

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

*СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ПО МАТЕРИАЛАМ
XXIV МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 23 марта, 14 мая 2021 года)

К 70-летию образования университета

***АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ***

*Гродно
ГГАУ
2021*

УДК 632 (06)
664 (06)
631.5 (06)
ББК 4
С 56

Современные технологии сельскохозяйственного
С 56 производства : сборник научных статей по материалам XXIV
Международной научно-практической конференции. –
Гродно : ГГАУ, 2021. – 416 с.

ISBN 978-985-537-166-4

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в области агрономии, защиты растений, представленные учеными и производственниками Республики Беларусь, Узбекистана, Азербайджана, Литвы, Польши, Украины, России.

УДК 632 (06)
664 (06)
631.5 (06)
ББК 4

Ответственный за выпуск
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

ISBN 978-985-537-166-4

© Коллектив авторов, 2021
© УО «ГГАУ», 2021

АГРОНОМИЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*Кафедра плодоовощеводства и луговодства УО «ГТАУ»:
краткая история развития и этапы становления
(к 50-летию образования кафедры)*

УДК 378.663:634/635(476.6)

Бруйло А. С., Шешко П. С., Салей Е. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кафедра плодоовощеводства и луговодства является самостоятельным специализированным структурным подразделением агрономического факультета университета. Ее основные задачи, организационная структура, функции, права и обязанности, ответственность и основные взаимодействия определены Положением о кафедре плодоовощеводства и луговодства от 02.09.2014 г. № 201 [1].

Кафедра плодоовощеводства и луговодства образована из состава кафедры растениеводства 10 августа 1971 г. Свое первоначальное название она сохранила до сих пор. 1 сентября 2007 г. на ее базе была организована кафедра хранения и переработки растительного сырья, структурно входящая в состав инженерно-технологического факультета.

В истории развития и становления кафедры можно выделить следующие этапы:

I этап – этап создания кафедры (1971-1972 гг.);

II этап – этап становления кафедры (1972-1981 гг.). После образования кафедры, на протяжении шести лет (1971-1977 гг.) ее возглавляла кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Евтихевич В. Г., которая очень много сделала на этапах создания и становления кафедры. На этой должности ее сменил кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Кузьмицкий Н. Д., который в течение четырех лет (1977-1981 гг.) руководил кафедрой и очень многое сделал на этапе ее становления.

III этап – этап поступательного роста и развития кафедры (1981-2004 гг.). Этап поступательного роста и развития кафедры связан с именем кандидата биологических наук, доцента Кудрячева А. И., который с февраля 1981 г. и до момента своей кончины (02.09.2004 г.) беспрерывно заведовал кафедрой. С деятельностью Кудрячева А. И. в этой должности связана целая эпоха в ее развитии, на протяжении которой

было очень много сделано для укрепления материально-технической базы и кадрового потенциала кафедры, широкого внедрения в учебный процесс новых образовательных технологий.

Для создания, становления и последующего роста и развития кафедры в свое время очень много сделали доцент Фролова Е. В. (1961-1975 гг.), доцент Маркелова М. И. (1964-1980 гг.), доцент Пищик В. П. (1961-1980 гг.), старший преподаватель Блескина М. А. (1961-1978 гг.), старший преподаватель Шараев С. П. (1988-2001 гг.), доцент Белова В. И. (1988-2004 гг.), доцент Лэхтиков О. Н. (1989-1999 гг.), доцент Соболев С. Ю. (2002-2019 гг.), доцент Сатишур А. А. (1998-2008 гг.), доцент Будай С. И. (2001-2007 гг.), доцент кафедры Соболев А. Ю. (2011-2018 гг.), ассистент Байков В. Р. (1988-1997 гг.) и ассистент Литвинова Е. И. (1999-2005 гг.).

Значительно активизировалась на кафедре научно-исследовательская и учебно-методическая работа по кормопроизводству с приходом в 1999 г. кандидата сельскохозяйственных наук, доцента Витковского Г. В. С 2002 г. на кафедре работает кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Поплевко В. И., годом ранее на кафедру пришел работать кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Шешко П. С.

IV этап – переходный этап (2004-2006 гг.). С сентября по ноябрь 2004 г. временно исполнял обязанности заведующего кафедрой выпускник нашего института (ныне – УО «ГГАУ») Сатишур А. А. С декабря 2004 г. на должность заведующего кафедрой был избран выпускник нашего института (ныне – УО «ГГАУ») кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Жучко Л. В., который до февраля 2006 г. успешно совмещал заведование кафедрой с работой в должности проректора по учебной работе.

V этап стабилизации роста и развития кафедры. С 21 февраля 2006 г. и по настоящее время кафедру возглавляет выпускник БСХА (ныне – УО «БГСХА») кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Бруйло А. С., который работает на кафедре со 2 декабря 1991 г.

С 1 сентября на кафедре работает кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Кравчик Е. Г. В разное время на кафедре работали кандидат биологических наук, старший преподаватель Русина И. М. (2005-2007 гг.), кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент Кравцова В. Н. (2007-2008 гг.), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Козлов А. А. (2015-2018 гг.), доктор сельскохозяйственных наук, профессор Самусь В. А. (2010-2015 гг.), кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель Кожановский В. А. (2008-2009 гг.), ассистенты Шишко Н. Е. (2008-2010 гг.), Парфинович В. А. (2010-2012 гг.)

и Зенчик С. С. (2010-2014 гг.), которые также внесли определенный вклад в рост и развитие кафедры на этом этапе.

В последнее время на кафедру пришли работать доктор сельскохозяйственных наук, профессор Милоста Г. М., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Белоус О. А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Просвирыков В. В., а также ассистенты Чайчиц А. В. и Свирида А. Ю., с работой которых мы связываем большие надежды с будущим кафедры, которые они в полной мере оправдывают.

Таким образом, за историю своего 50-летнего существования кафедра плодоовощеводства и луговодства УО «ГГАУ» внесла и постоянно вносит свой весомый вклад в подготовку высококвалифицированных кадров для аграрного сектора нашей страны. За время ее существования под руководством ее преподавателей и сотрудников или при их непосредственном участии было выполнено около 1600 дипломных работ и проектов, 16 магистерских диссертаций, издано 15 учебников, учебных пособий и книг, 10 научно-популярных брошюр и лекций, 5 монографий, получено 7 патентов РБ на изобретения и полезные модели, опубликовано около 800 печатных работ, выпущено примерно 170 агрономов-плодоовощеводов, а объем ежегодно выполняемой нагрузки варьировал от 8,3 до 13,5 тыс. ч.

Список публикаций, касающийся различных аспектов функционирования и деятельности кафедры плодоовощеводства и луговодства УО «ГГАУ» за 50-летний период ее существования, представлен в разделе «Литература».

ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о кафедре плодоовощеводства и луговодства: утв. ректором УО «Гродн. гос. аграрн. ун-т» 02.09.2014 г. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 10 с.
2. Бруйло, А. С. История кафедры плодоовощеводства и луговодства Гродненского государственного аграрного университета (к 40-летию образования кафедры) / А. С. Бруйло // Сб. научн. тр. / УО «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2012. – Том 16: Агрономия. – С. 194-206.
3. Бруйло, А. С. Вклад ученых кафедры плодоовощеводства и луговодства Гродненского государственного аграрного университета в развитие плодородия Республики Беларусь / А. С. Бруйло, В. А. Самусь / Актуальные проблемы интенсификации плодородия в современных условиях: материалы межд. научн. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения д-ра с.-х. наук, профессора А. С. Девятова, аг. Самохваловичи, 19-23 августа 2013 г. / РУП «Ин-т плодородия»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2013. – С. 14-17.
4. Бруйло, А. С. Вклад ученых кафедры плодоовощеводства и луговодства Гродненского государственного аграрного университета в развитие плодородия Республики Беларусь (к 40-летию образования кафедры) / А. С. Бруйло, В. А. Самусь // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. научн. тр. / УО «Гродн. гос. аграрн. ун-т». – Гродно: ГГАУ, 2013. – Т. 22: Агрономия. – С. 241-249.

5. Бруйло, А. С. Краткий исторический очерк развития кафедры плодОВООВОЩЕВОДСТВА и луГОВОДСТВА УО «ГТАУ» / А. С. Бруйло // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции («Экономика», «Бухгалтерский учет», «Общественные науки»; г. Гродно, 22 мая 2015г.) / отв. за выпуск В. В. Пешко. – Гродно: ГТАУ, 2015. – С. 227-229.
6. Бруйло, А. С. Краткий исторический очерк развития и становления кафедры плодОВООВОЩЕВОДСТВА и луГОВОДСТВА учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (1971-2015 гг.) / А. С. Бруйло, Е. Г. Кравчик, Е. Л. Салей // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: научн. тр. / УО «Гродн. гос. аграрн. ун-т»; редкол.: В. К. Пестис (гл. ред.) и [и др.]. – Гродно: ГТАУ, 2015. – Т. 29: Агрономия. – С. 186-193.
7. Поплевко, В. И. Развитие луГОВОДСТВА в Гродненском государственном аграрном университете / В. И. Поплевко, А. С. Бруйло // Достижения и перспективы инновационного развития мелиоративной науки Беларуси: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию Института мелиорации, г. Минск, 14-16 декабря 2010 г. / РУП «Институт мелиорации», редкол.: Н. К. Вахонин (гл. ред.) и [и др.]. – Минск: РУП «ИВЦ Минфина», 2010. – С. 284-288.

УДК 631.445

СПЕЦИФИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВЕРХНЕНЕМАНСКОЙ НИЗИНЫ (НА ПРИМЕРЕ МОСТОВСКОГО РАЙОНА)

Алексеев В. Н.¹, Бородин П. В.¹, Клебанович Н. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь

Верхнеманская низменность простирается сложно построенной широкой полосой с запада на восток вдоль Немана от устья р. Котры до устья Березины почти на 200 км при ширине 40-70 км. Почвы формируются на четвертичных отложениях плейстоцена и голоцена.

Современный рельеф представлен плосковолнистой и слегка всхолмленной поверхностью, главным образом сожского возраста, с резким доминированием отложений легкого гранулометрического состава. С запада на восток снижается доля озерно-ледниковых поверхностных отложений и повышается удельный вес водно-ледниковых, постепенно растут абсолютные высоты, примерно с 115 до 150 м, и густота расчленения рельефа – с 0,2 до 0,6 км/км².

Основную сеть дренирующих рек составляет Неман и его правые и левые притоки, образующие древовидную систему субсеквентных

долин, в которых развита широкая (3-4 км) заболоченная пойма двух уровней. При средней ширине долины Немана 2-5 км на отдельных участках она расширяется до 20 км, но отмечаются и значительные снижения, при слиянии с Котрой и в районе Гродно. На поверхности поймы выделяются прирусловые валы, ложбины, старицы и заболоченные понижения, вносящие дополнительную гетерогенность в почвенный покров территории.

В данной публикации мы ставили целью описать специфические особенности почвенного покрова территории Гродненщины, прилегающей к главной водной артерии региона, на примере Мостовского административного района. Этот район дал название одному из 20 почвенных районов Беларуси, выделенных при почвенно-географическом районировании, что лишь раз показывает наличие определенной специфики.

Мостовский район Гродненской области занимает общую площадь 134 204 га, на долю пахотных земель приходится лишь 30,3 % территории, широко распространены луговые земля – 17,2 %, второй показатель в области после Сморгоньского района. Под постоянными культурами находится лишь 443 га (в Гродненском районе [1] в 10 раз больше). Леса занимают 36,5 % территории, что близко к среднеобластному показателю, но почти на 5 % ниже среднереспубликанского. Такая структура сельскохозяйственных видов земель тесно связана с генезисом почвообразующих пород – наличием большого количества песчаных почв – 30 %.

В целом преобладающими здесь считают дерново-подзолистые почвы на древнеаллювиальных и водно-ледниковых песках. Высокий уровень почвенно-грунтовых вод обуславливает широкое развитие болотного почвообразовательного процесса и формирование почв гидроморфного и полугидроморфного ряда.

Дерново-карбонатные почвы в Мостовском районе встречаются втрое чаще, чем в целом по Гродненской области [1, 2] – 0,3 %, а на сельскохозяйственных землях – 0,6 %. Бурые лесные находятся в основном под лесом, под пашней их выявлено лишь 7 га.

Дерново-подзолистые и дерново-заболоченные почвы, зональные для территории Беларуси, имеют наиболее широкое распространение – 72,4 %, на долю каждого типа приходится 36,5 и 35,9 % соответственно, т. е. их соотношение практически один к одному. На сельскохозяйственных землях их доля ниже – 38,6 и 27,9 %, но они также доминируют.

Количество дерновых заболоченных почв, имеющих высокое потенциальное плодородие, максимальное среди районов области –

13,5 %, по области – 9,4 %. Аллювиальные дерновые и дерново-заболоченные почвы занимают не такую большую территорию, несмотря на наличие Немана, – 2,7 %, что равно среднеобластному показателю. Довольно высокую долю в Мостовском районе занимают торфяно-болотные низинные и пойменные торфяные почвы – 9,4 %, а на сельскохозяйственных землях их даже 12,8 %.

Гранулометрический состав оказывает большое влияние на почвообразование и сельскохозяйственное использование почв. Оптимальными для Беларуси являются легко- и среднесуглинистые почвы, которых в районе менее 5 % площади даже на сельскохозяйственных землях. Супесчаные почвы доминируют – 52,8 % сельскохозяйственных земель, но это самый низкий показатель в области, а на долю песчаных и супесчаных, подстилаемых песками почв приходится почти половина всех земель – 46,9 %.

По степени увлажнения в Мостовском районе отмечается наличие повышенного количества полугидроморфных почв – 46,9 % против 43,8 % в среднем по области, а также гидроморфных почв – 13,2 % против 8,4 % в области, хотя эти числа существенно ниже среднереспубликанских показателей [3], что отражает приуроченность территории в пониженной части Гродненской области, особенно к пойме реки Неман.

В целом специфическими особенностями Мостовского района можно считать повышенную долю луговых земель, высокую долю песчаных и осушенных торфяно-болотных почв на сельскохозяйственных землях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. Н. Виды земель Гродненского района Гродненской области Беларуси / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно, ГГАУ, 2019. – С. 159-161.
2. Алексеев, В. Н. Земельные ресурсы Щучинского района Гродненской области / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 3-5.
3. Клебанович, Н. В. Земельные ресурсы Беларуси / Н. В. Клебанович, В. А. Пульмановская // Практикум по дисциплине «Почвоведение и земельные ресурсы». – Минск, 2010. – 38 с.
4. Типы почв Гродненской области / В. Н. Алексеев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2016. – Т. 32: Агрономия. – С. 3-14.

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Ануфрик О. М.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Беларусь

Сохранение биологического разнообразия флоры Республики Беларусь тесно связано с решением проблем культивирования наиболее ценных лекарственных растений [1]. Одним из таких растений является валериана лекарственная.

Полевой опыт по изучения влияния различных доз органических и минеральных удобрений на урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной закладывался на опытном поле УО «ГГАУ» в 2016-2018 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на песчанистой связной супеси, подстилаемая с глубины 50 см мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: гумус – 1,6 %, pH в KCl – 6,2; содержание P_2O_5 – 165, K_2O – 150 мг/кг почвы.

Все варианты опыта были размещены в 3-кратной повторности. Общая площадь делянки – 28 м² (2,8 x 10), площадь учетной делянки – 11,2 м² (1,4 x 8), что соответствовало требованиям методики полевого опыта. Размещение делянок рендомизированное.

За годы проведения исследований (2016-2018 гг.) складывающиеся метеорологические условия в высокой степени отличались друг от друга. Наиболее благоприятны для выращивания валерианы были 2016 и 2017 гг., поэтому показатели этих лет будем рассматривать в среднем.

Проведенные исследования показали, что применение одних органических удобрений в дозе 30 т/га навоза КРС (первый фон) обеспечивает невысокую урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной. В среднем за два года исследований (2016-2017 гг.) она составила всего 33,4 ц/га.

При внесении 90 т/га (третий фон) органические удобрений были более эффективными. Урожайность достигла в среднем за 2 года 51,8 ц/га.

Установлено, что при применении минеральных удобрений в возрастающих дозах на фоне органических является высокоэффективным

приемом повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной. На первом фоне навоза прибавка урожайности от минеральных удобрений составила 1,4-20,8 ц/га (4-62 %), на втором – соответственно 1,2-18,6 ц/га (2,8-43,2 %), Наибольшая урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной (68,6 ц/га в среднем за 2 года) получена на максимальном уровне минерального питания – 90 т/га навоза + $N_{120}P_{80}K_{160}$.

Неблагоприятные для роста и развития валерианы лекарственной погодные условия 2018 г., негативно сказались на формировании урожая корней и корневищ данной культуры. Исследования показали, что применение одних органических удобрений в дозе 30 т/га навоза КРС (первый фон) обеспечили невысокую урожайность корней и корневищ валерианы лекарственной, которая составила 26,4 ц/га. Немаловажным фактом было и то, что при дозе органики 90 т/га урожайность также осталась невысокой – всего 27,1 ц/га.

Применение минеральных удобрений в возрастающих дозах на фоне органических стало фактором повышения урожайности корней и корневищ валерианы лекарственной. На первом фоне навоза прибавка урожайности от минеральных удобрений составила 1,5-12,2 ц/га, на втором – 0,6-12,1 ц/га, третьем – 0,4-12,0 ц/га.

Агрономическая эффективность применяемых удобрений оценивается по окупаемости 1 кг NPK килограммами корней и корневищ, которая находилась в пределах от 0,44 до 5,96 кг/га NPK за 3 года исследований. При повышении уровня применяемых минеральных удобрений до максимального, окупаемость 1 кг NPK возрастала как на первом, так и на третьем фоне навоза. Это свидетельствует о высокой отзывчивости валерианы на улучшение условий минерального питания и о возможности повышения доз минеральных удобрений под эту культуру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влияние доз и способов внесения борного удобрения на продуктивность валерианы лекарственной на дерново-подзолистой супесчаной почве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://aw.belal.by/russian/science/soilandagro_pdf/42/42-28.pdf.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОРОХА ОВОЩНОГО НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ

Арашкович С. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Овощные бобовые культуры имеют важное значение для полноценного питания населения. По пищевым качествам и вкусовым достоинствам зеленый горошек превосходит другие овощи. Как богатый источник белков, углеводов и витаминов он употребляется в пищу в свежем, консервированном, замороженном и сушеном виде. В нем содержится 20-21 % сухих веществ, которые на 35-40 % состоят из белков и незаменимых аминокислот, на 35-40 % – из сахаров. Белок зеленого горошка богат аргинином и тирозином, а высокое содержание лизина приближает его к животным белкам [1].

Углеводы гороха представлены в основном крахмалом и сахарами. Из других углеводов имеются гемицеллюлоза, клетчатка, пектиновые вещества, пентозы. Содержание углеводов определяет вкусовые качества семян, поэтому имеет важное значение для сортов овощного использования. В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлась оценка химического состава гороха овощного [2].

Полевые исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах гороха овощного сорта Слodyч в 2020 г. Культуру выращивали, согласно общепринятой для данной зоны агротехнике, на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с содержанием гумуса 2,23 %, кислотностью 5,13, обеспеченностью P_2O_5 – 376,0 мг/кг почвы, K_2O – 286,0 мг/кг почвы. Предшественник – яровые зерновые.

В опыте было предусмотрено пять вариантов с различными системами защиты культуры:

1. Вариант без проведения защитных мероприятий;
2. Интенсивная химическая защита 1: протравитель Максим XL, СК 1,5 л/г; против вредителей – Пиринекс Супер, КЭ 0,5 л/га и Актара, ВДГ 0,1 кг/га; против болезней – Винтаж, МЭ 1,0 л/га; против сорных растений – Корум, ВРК 1,0 л/га + ПАВ ДАШ (1,0 л/га) и Миура, КЭ 0,8 л/га);
3. Интенсивная химическая защита 2: то же, что в интенсивной защите 1, только Корум, ВРК (1,5 л/га + ПАВ ДАШ – 1,0 л/га);

4. Экологизированная защита 1: опрыскивание почвы инокулянтом микробиологическим Ресойлер, Ж 8,0 л/га; обработка семян препаратом биологическим Фунгилекс, Ж 2,5 л/т; против сорных растений Корум, ВРК 1,0 л/га + ПАВ ДАШ (1,0 л/га) и Миура, КЭ 0,8 л/га; в контроле болезней – в период вегетации Фунгилекс, Ж, 6,0 л/га;

5. Экологизированная защита 2: то же, что и в экологизированной защите 1, только опрыскивание почвы инокулянтом микробиологическим Ресойлер, Ж 10,0 л/га, опрыскивание посевов гербицидом Корум, ВРК (1,5 л/га + ПАВ ДАШ (1,0 л/га));

6. Биологическая защита: опрыскивание почвы инокулянтом микробиологическим Ресойлер, Ж 10,0 л/га; обработка семян препаратом биологическим Фунгилекс, Ж 2,5 л/т; в контроле болезней – в период вегетации Фунгилекс, Ж 6,0 л/га.

Исследования химического состава гороха овощного проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Для построения калибровки использовался стандарт аминокислот 250 pmol/μl в 0,1 М HCl (по каталогу Agilent 5061-3331).

Анализ содержания белка в семенах образцов гороха показал, что самое высокое количество сырого протеина отмечено в варианте с биологической защитой и составило 28,51 %, что выше на 0,2-0,8 %, чем в интенсивной защите 1 и 2, и на 1,43 %, чем в контрольном варианте, что говорит о его высокой питательности.

Содержание сахаров во всех вариантах опыта было невысоким и достигло максимума в экологизированной защите 2 – 5,67 %, что больше в 1,1 раза, чем в вариантах с интенсивной защитой. В варианте без обработки содержание сахара достигло 4,39 %.

Содержание сырого жира, сырой клетчатки и сырой золы в семенах гороха овощного было на одном уровне и находилось в пределах ошибки опыта.

Таким образом, результаты исследований химического состава семян гороха овощного показали, что наибольшую питательную ценность и высокие вкусовые качества обнаружены у семян гороха в вариантах с экологизированной защитой 2 и с биологической защитой. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что при выращивании гороха овощного применение микробных препаратов на основе высокоэффективных штаммов микроорганизмов способствует повышению потребительских качеств семян культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Krug, H. Gemüseproduction / H. Krug. – Paul Parey Verlag Berlin und Hamburg, 1999. – 576 s.

2. Технология возделывания гороха овощного на семена: рекомендации / Ю. М. Забара [и др.]. – Минск: Нац. акад. Наук Беларуси, РУП «Институт овощеводства». – 2013. – 28 с.

УДК 635-13

КОМПЛЕКС МАШИН ДЛЯ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ОВОЩЕВОДСТВЕ

Аутко А. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее десятилетие достаточно интенсивно осваивались промышленные технологии производства овощей в сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах. В результате возделывания овощных культур с органического земледелия перешло на интенсивные химизированные технологии, которые сопровождаются интенсивной пестицидной нагрузкой, что оказывает негативные действия на почвенное плодородие и качество получаемой продукции.

В этой связи было необходимо создать новые технологии возделывания овощных культур, обеспечивающих максимальное снижение пестицидной нагрузки, реализация которых потребовала разработки новых технических средств.

Были проведены опытно-конструкторские и исследовательские работы по созданию комплекса машин для возделывания овощных культур в системе экологизированного земледелия совместно с предприятием ПООО «Техмаш» (г. Лида).

В результате были разработаны, испытаны и на практике апробированы сельскохозяйственные машины в ОАО «Василишки» Щучинского района и ФИ «Горизонт» Мостовского района и дана оценка их пригодности для экологизированного земледелия.

Для основной обработки почвы наиболее приемлемым является агрегат АПМ-6, который выполняет шесть технологических операций, включая измельчение пожнивных остатков рапса, кукурузы и массы сидеральных культур, мульчирование, их смешивание с верхним аэробным слоем почвы 0-10 см, при одновременном рыхлении нижележащего слоя почвы до 25-28 см с последующим прикатыванием и выравниванием верхнего слоя.

При предпосевной подготовке почвы и уходе за посевами или посадками овощных культур наиболее целесообразно использовать агрегат универсальный АУ-М в 3 модификациях, который обеспечивает

выполнение 15 видов технологических операций: профилирование узкопрофильных трапиевидных гряд, рыхление профилированной поверхности почвы в довсходовый, послевсходовый и вегетационный периоды, что обеспечивает уничтожение сорных растений и исключает применение гербицидов. Также осуществляется локальное внесение гранулированных минеральных удобрений в зону расположения корневой системы, пестицидов и растворимых органоминеральных удобрений. При этом возможно совмещение обработки междурядий и внесения рабочих растворов.

При посадке рассады культур эффективно использовать рассадопосадочную машину МРП-2, которая осуществляет формирование лунок в почве и локальную подачу воды с биопрепаратами, посадку рассады.

Для посева следует использовать сеялку пневматическую овощную СПО-4, которая осуществляет однозерновой высев семян овощных культур однострочным, двухстрочным и полосовым способами на узкопрофильных грядах и на ровной поверхности почвы.

При посадке пророщенных клубней картофеля следует использовать картофелесажалку СК-4, осуществляющую одновременно с посадкой внесение минеральных удобрений локальным способом.

Для высадки лука севка наиболее эффективной является машина МПЛС-1, высаживающая фракции лука 10-15 мм, 15-20 мм и 22-30 мм, а луковицы в борозде располагаются на расстоянии 8-12 см.

Укладчик пленки и тоннелей УПТ-1 выполняет операции по укрытию высаженной рассады, формированию широкопрофильных гряд, укрытию их полиэтиленовым материалом, перфорация отверстий для посадки рассады, установки дуг для формирования каркасов с укрытием их полиэтиленовой пленкой.

Для удаления сорняков в рядах растений целесообразно применять прополочную платформу ПП-5, на ней размещаются рабочие и в процессе движения этого агрегата осуществляют удаление сорняков.

При уборке плодов огурца и кабачка наиболее целесообразно использовать платформу ПУО-1, на которой располагаются рабочие в горизонтальном положении. В процессе уборки не травмируются растения, а вегетационный период огурца продолжается более месяца, урожайность возрастает в 3-4 раза, что исключает применение гербицидов в период вегетации растений.

При уборке картофеля на небольших площадях целесообразно применять картофелеуборочный комбайн КУК-1.

Таким образом, указанные машины обеспечивают выполнение всех технологических операций с требуемыми параметрами и могут

использоваться для возделывания овощных, ароматических и лекарственных культур в режиме экологизированного земледелия.

ЛИТЕРАТУРА

1. В мире экологизированного и органического овощеводства / А. А. Аутко [и др.]. – Гродно: ООО «ЮрСаприн», 2019. – 220 с.

УДК 633.2/3:631.559

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Успешное ведение кормопроизводства в современных экономических условиях требует расширения флористического набора и введение в производство культур, не требующих освоения высокочрезмерных технологий. Особую актуальность этот аспект приобретает именно в настоящий момент, когда после ряда засушливых лет многие специалисты агрономической службы нашей республики стали проявлять интерес к засухоустойчивым кормовым культурам, которые могли бы служить хорошим дополнением к традиционно возделываемым растениям и являться богатым источником энергии [1].

Перспективными кормовыми культурами для интродукции в этом плане являются сорговые и просяные культуры, которые отличаются невысокой требовательностью к почвенным условиям, способностью давать хорошие урожаи в засушливые годы и при возделывании на легких по гранулометрическому составу почвах. В отличие от других однолетних кормовых культур их можно использовать на зеленый корм начиная с фазы выхода в трубку при высоте растений 100-120 см и продолжать до молочно-восковой спелости. Существенным достоинством этих культур является также и способность через 25-35 дней формировать второй укос, что позволяет кормить животных зеленой массой до середины сентября, создавать большой запас питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов на длительный зимний период.

Цель исследований – определение уровней урожайности изучаемых культур и их адаптивных способностей к почвенно-климатическим условиям Гродненской области.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Предшественник – яровой ячмень. Агрохимические показатели почвы: pH – 5,93; содержание гумуса – 1,5 %; P_2O_5 – 190 и K_2O – 167 мг/кг почвы. Минеральные удобрения внесены осенью в виде суперфосфата и хлористого калия ($P_{60}K_{90}$), азотные – под посев в дозе N_{60} . Объектом исследований являлись 12 видов однолетних кормовых культур: сорго сахарное Порумбень-4, сорго-суданковый гибрид Словянское поле-15, суданская трава Пружанская, сорго-суданковый гибрид Навигатор, просо африканское Согур, чумиза красная Si-185, сорго веничное Веничное-7, пайза Красава, могар Удалец, чумиза Золушка, могар Атлант и сорго сахарное Яхонт.

Учет урожая при уборке на зеленый корм проводили в фазу начала выметывания метелки, общая площадь деланки в опыте – 25 м², учетная – 20 м², повторность четырехкратная [2].

Исследования показали, что урожайность сухого вещества и выход кормовых единиц у изучаемых однолетних кормовых культур находились в пределах 2,65-12,38 и 2,07-8,54 т/га соответственно. Сбор переваримого протеина по вариантам опыта составил 273-1184 кг/га.

Минимальные уровни урожайности зафиксированы у сорго сахарного сорта Яхонт, могара сорта Атлант и сорго веничного сорта Веничное-7, у которых урожайность сухого вещества находилась в пределах 2,65-5,53 т/га, выход кормовых единиц на уровне 2,07-4,04 т/га и сбор переваримого протеина составил 273-469 кг/га. Чумиза Золушка, суданская трава Пружанская, пайза Красава и могар Удалец сформировали урожаи сухого вещества в пределах 6,72-8,25 т/га, выход кормовых единиц на уровне 4,46-6,0 т/га и сбор переваримого протеина у них составил 690-845 кг/га.

Более высокие уровни урожайности отмечены у сорго-суданкового гибрида Навигатор, сформировавшего 10,7 т/га сухого вещества, 7,91 т/га кормовых единиц и 1004 кг/га переваримого протеина, у сорго-суданкового гибрида Словянское поле-15 – при 9,02 т/га, 7,24 т/га и 926 кг/га и сорго сахарного Порумбень-4 – 8,95 т/га, 6,72 т/га и 919 кг/га соответственно.

Максимальным урожаем сухого вещества (12,38 т/га), выходом кормовых единиц (8,54 т/га) и сбором переваримого протеина

(1184 кг/га) в погодных условиях текущего года выделилось просо африканское сорта Согур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петраченко, А. Сорговые культуры – надежный источник высококачественных кормов / А. Петраченко, Е. Блохина // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 4.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 633.2.031

АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Балыш А. И., Картавенкова Л. П.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства
НАН Беларуси»

г. Витебск, Республика Беларусь

Кормопроизводство является одной из самых многофункциональных отраслей сельского хозяйства, однако в экономике сельского хозяйства кормопроизводству не уделяется должного внимания. Урожайность зеленой массы однолетних трав в хозяйствах области не превышает 120-150 ц/га. В последние несколько десятилетий в Беларуси, в т. ч. и в Витебской области, наблюдается повышение среднегодовой температуры, которое проявляется в продолжительных засухах и экстремально жарких днях, уменьшении осадков в течение вегетационного периода. В таких сложных условиях важное значение для стабилизации и увеличения производства кормов имеет возделывание культур, обеспечивающих высокие урожаи в экстремальных условиях. В связи с этим особую ценность для кормопроизводства могут представлять сорговые культуры. Эти культуры могут возделываться на зеленый корм и для приготовления силоса, сенажа и сена. Они лучше других зерновых и зернобобовых культур используют почвенную влагу, а потому меньше страдают от засухи, и весьма отзывчивы на улучшение агротехники. Достоинствами этих культур являются мелкосемянность, скороспелость, широкая амплитуда сроков сева.

Цель исследований – изучить элементы технологии возделывания сорговых культур (сроки сева, способы сева, нормы высева) для получения зеленой массы в условиях Витебской области.

Для выполнения поставленной цели в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства» в 2019-2020 гг. проведены исследования по изучению элементов технологии возделывания сорговых культур (суданская трава, сорго-суданковый гибрид) и комплексу хозяйственно ценных признаков, для получения зеленой массы в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.

Учет урожая зеленой массы в чистом виде проводили в фазу единичного выметывания сорговых, в смеси с зернобобовыми – в фазу цветения гороха.

Анализ урожайности зеленой массы и сухого вещества сорговых культур за 2 года исследований в разрезе изучаемых культур показал, что самая высокая урожайность зеленой массы получена у сорго-суданкового гибрида при посеве в 3 декаде мая как рядовым способом посева (0,8 млн. всхож. зерен/га), так и широкорядным (0,5 млн. всхож. зерен/га), где за два укоса получено 437,9 ц/га зеленой массы и 96,3 ц/га сухого вещества.

Таблица – Урожайность зеленой массы и сухого вещества сорговых культур первого срока сева, 2019-2020 гг.

Вариант (млн. всхож. зерен/га)	Урожайность зеленой массы, ц/га			Сбор сухого вещества, ц/га		
	2019 г.	2020 г.	Сред.	2019 г.	2020 г.	Сред.
ССГ (0,8) рядовой	510,1	365,8	437,9	112,2	80,5	96,3
ССГ гибрид (0,5) широко- рядный	480,8	377,6	429,2	105,7	83,1	94,4
ССГ (0,4) + горох полевой (0,6)	471,2	391,6	431,4	106,2	88,1	97,2
НСР _{0,5} 15,8	14,8					
Суданская трава (2,0)	375,8	288,6	332,2	82,6	63,5	73,1
Суданская трава (1,5)	324,1	282,4	303,3	71,3	62,1	66,7
Суданская трава (1,4) + горох полевой (0,6)	365,4	326,4	345,9	82,2	73,4	77,8
НСР _{0,5} 11,3	10,8					

В смешанных посевах с бобовым компонентом максимальная урожайность за два года получена при посеве гороха с сорго-суданковым гибридом – 431,42 ц/га зеленой массы, 97,2 ц/га сухого вещества, 8,6 ц/га переваримого протеина.

В почвенно-климатических условиях Витебской области возможно получить два полноценных урожая (400-500 ц/га) зеленой массы сорго-суданкового гибрида как в чистом виде, так и в смеси с зернобобовым компонентом, изменяя сроки сева можно собирать зеленый корм с июля по октябрь месяцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алабушев, А. В. Уникальные возможности сорго. Земледелие. – № 3, 2000. – 19 с.
2. Жуков, М. П. Выбор и обоснование элементов технологии возделывания сорго / М. П. Жуков, П. П. Гончаров-Зайкин // Кормопр-во. – 2002. – № 4. – С. 22-24.
3. Ключников, Н. А. Оптимальная доза удобрений для новых сортов сорго / Н. А. Ключников, Л. П. Бельтиков, Е. В. Агафонов // Земледелие. – 2001. – № 4. – 31 с.

УДК 635.26

САМЫЕ РАННИЕ ВИТАМИНЫ: ЛУК-СЛИЗУН

Белоус О. А., Кравчик Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Так называемая зелень или зеленые листья жизненно необходимы всему живому на земле, и человек не является исключением. Все, что собирают или выращивают для получения надземной листовой части растения, относят к зелени. В зависимости от происхождения и использования различают зелень культивируемую и дикорастущую. Самая распространенная культивируемая витаминная троица: укроп, петрушка и зеленый лук.

Лук считается королем овощных зеленных культур. Практически ни один салат, суп или закуска не обходятся без него. Лук обладает бактерицидными свойствами, стимулирует аппетит и улучшает усвоение пищи. Так повелось, что лук издавна применялся для предупреждения и лечения различных заболеваний. В обширном семействе луковых множество как видов, так и сортов, каждый из которых поставляет круглый год витамины к нашему столу. Есть однолетние и многолетние представители семейства, и многие из них достаточно широко используются в пищу человеком. Такой очень интересной культурой является лук-слизун, который относится к многолетним лукам. Он может расти на одном месте 5-6 лет и ежегодно давать как ранний витаминный урожай, так и еще несколько срезов за сезон [1, 2].

Особенность данной культуры заключается в том, что лук-слизун не требователен к условиям выращивания, а точнее к температурному режиму. Это зимостойкая культура, которая может переносить морозы в зимний период до -25°C , особенно под снегом. А вегетацию начинает с момента таяния снега, отрастая и давая молодую сочную зелень в самые ранние сроки весной.

В естественной среде дикие разновидности слизуна встречаются на Алтае, в Сибири Центральной части Европы, в т. ч. и Беларуси. В какой-то момент люди отметили, что растение хорошо поедается домашним скотом, и попробовали употребить его в пищу. Со временем сочные ростки начали выращивать, что привело к окультуриванию слизуна. Надо отметить, что название «слизун» растение получило из-за высокого содержания особых слизистых веществ, которые снижают остроту лука (делают его диетическим продуктом) и придают ему определенную сочность [5, 7].

Доказано, что лук-слизун обогащен большим количеством минералов и витаминов, а также кислотами, которые положительно влияют на здоровье человека. Диетологи утверждают, что по уровню полезных свойств лук-слизун превосходит даже некоторые фрукты. Рекомендуется активно применять этот овощ в весенний период, во время возникновения авитаминоза из-за прошедших холодов, т. к. лук содержит достаточно большое количество витамина С.

Врачи считают, что применение лука в качестве добавок в пищу положительно сказывается на заболеваниях ЖКТ. Из-за большого количества слизистых веществ в составе, лук-слизун способен улучшать работу желудка, а также стабилизировать кислотно-щелочной баланс [2, 4].

Лук также увеличивает уровень гемоглобина в крови, поэтому довольно часто употребляется людьми, страдающими анемией. Высокий уровень витамина В₂ в составе лука-слизуна помогает улучшать метаболизм в организме, поэтому он весьма полезен для желающих сбросить лишний вес. Многие диеты активно пропагандируют употреблять больше зелени, в т. ч. и лука. Растение способно поддерживать репродуктивную функцию как у мужчин, так и у женщин.

Людам с проблемами в работе щитовидной железы довольно часто рекомендуют обогатить свой рацион зелеными перьями лука-слизуна. Дело в том, что рибофлавин, который входит в состав продукта, стабилизирует работу щитовидной железы и помогает держать в норме уровень гормонов.

Мало кому известно, что частое употребление лука в пищу является неплохой профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний. Некоторые ученые утверждают, что из-за сочетания витаминов А и С в составе лука-слизуна уменьшается вероятность развития злокачественных опухолей в организме [3, 5].

Регулярное употребление перьев лука положительно влияет на мозговую деятельность. Во время беременности также стоит тщатель-

но следить за здоровьем, поэтому салаты с зеленью положительно скажутся на развитии плода [6].

Луковый сок способен оказывать благоприятное влияние на раны и способствовать их быстрому заживлению. Частое применение растения в пищу также способствует обновлению кожи человека. Зелень данного лука способна останавливать аллергические реакции в организме человека, а также некоторые воспалительные процессы [4, 5].

И в заключение надо отметить, что в условиях ранневесеннего авитаминоза, сниженного иммунитета, ГУ «Центром гигиены и эпидемиологии РБ» рекомендуется употреблять в год не менее 140 кг овощей, в т. ч. и зелени лука, которая благотворно влияет на обменные процессы в организме человека, а также устойчивость к вирусным заболеваниям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордеева, А. П. Овощеводство. Лабораторный практикум: учебное пособие / А. П. Гордеева, Г. И. Сарвино, М. В. Царева. – Минск: «ИВЦ Минфин», 2012. – 246 с.
2. Лук: описание, свойства, польза и вред. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zdips.ru/zdorovoe-pitanie/entsiklopediya-ovoshchej/1475-luk-poleznye-svojstva.html>.
3. Лук. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spicexpert.ru/cpecii/look/>.
4. Овощеводство: учебник / Г. И. Тараканов [и др.]; ред. Г. И. Тараканова и В. Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колосс, 2003. – 471 с.
5. Пакулова, В. М. Природа. Неживая и живая / В. М. Пакулова, Н. В. Иванова. – М.: «Просвещение», 2012 г. – 158 с.
6. Попков, В. А. Овощеводство Беларуси / В. А. Попков. – Минск: Наша Идея, 2011. – 1088 с.
7. Скорина, В. . Овощеводство / В. В. Скорина. – Минск: «ИВЦ Минфина», 2018. – 366 с.
8. Современные технологии в овощеводстве / А. А. Аутко [и др.]; под редакцией А. А. Аутко / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т овощеводства. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 490 с.

УДК 633.15

РОСТ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ, СРОКОВ СЕВА И ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ

Богданов А. З.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Гибриды кукурузы ДН Пивиха (ФАО 200) и ДН Галатея (ФАО 260) на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» высевались 20 апреля и 4 мая. Всходы при первом сроке сева в 2019 г. отмечены 8 мая, при втором – 20 мая, в 2020 г. – 15

и 28 мая соответственно. Температурный фактор оказывал существенное влияние не только на продолжительность довсходового периода ($r = -0,95$), но и дальнейший прирост растений в высоту (таблица).

Таблица – Суточный прирост растений гибрида ДН Пивиха в зависимости от температуры воздуха и срока сева, см

Учетный период	Срок сева			
	20.04.19 г.	4.05.19 г.	20.04.20 г.	4.05.20 г.
Всходы – 1.07	3,02 (18,7*)	3,78 (19,9)	1,67 (16,7)	2,15 (19,0)
1.07-16.07	3,13 (15,1)	3,33 (15,1)	5,00 (18,1)	4,67 (18,1)
16.07-31.07	3,33 (17,6)	4,33 (17,6)	5,40 (17,4)	5,93 (17,4)
31.07-15.08	0,33 (15,9)	0,33 (15,9)	3,46 (19,0)	4,20 (19,0)

Примечание – * в скобках показана среднесуточная температура воздуха, °C

Так, при среднесуточной температуре воздуха 18,7 °C от всходов до 1 июля прирост растений в 2019 г. составил 3,0 см/сут, 19,9 °C – 3,8 см/сут. В 2020 г. при температуре 16,7 °C он снизился до 1,7 см/сут и возрос до 2,2 см/сут при 19,0 °C. Невысокий суточный прирост в 2020 г. при втором сроке сева связан не только с длительным довсходовым периодом, но и с низкими ночными температурами в июне. В июле 2019 г. при температуре 16,3 °C суточный прирост равнялся 3,1 см в первый срок сева и 3,7 см во второй, а в 2020 г. при 17,8 °C возрос до 5,0 и 5,1 см соответственно. После цветения початков, которое в зависимости от срока сева в 2019 г. отмечено 25-26 июля, суточный прирост уменьшился до 1,2-1,35 см и в абсолютном значении составил 25-27 см (рисунок 1). В 2020 г. цветение наступило 6-7 августа, суточный прирост возрос до 3,4-4,2 см, а общий – на 31-34 см. Если второй срок сева на начало июля уступал по высоте растений первому, то в конце месяца и до окончания роста отмечалась обратная картина. Более поздний срок сева способствовал лучшему приросту растений в высоту.

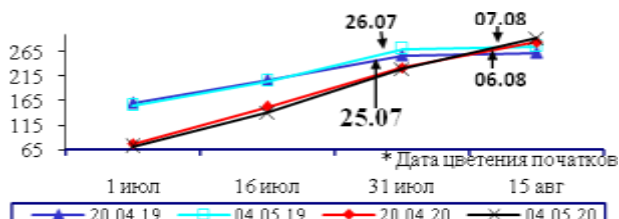


Рисунок 1 – Динамика роста растений гибрида ДН Пивиха, см

Загущение посевов (с 70 до 130 тыс. растений на 1 га) на начальном этапе интенсивного роста увеличивает данный показатель (рису-

нок 2). Это ежегодно отмечалось по гибриду ФАО 200 и в 2019 г. – ФАО 260.



Рисунок 2 – Высота растений гибридов разной спелости при различных сроках сева и густоте их стояния, см

По окончании роста увеличение плотности стеблестоя до 130 тыс. в 2019 г. привело к снижению высоты растений, что связано с дефицитом влаги, содержание которой в пахотном слое упало до 6,6-7,6 %. Это на 2,1-2,7 ниже, чем в варианте с густотой стояния 70 тыс. растений на 1 га. В 2020 г. падение высоты при загущении отмечалось только у более позднего гибрида при втором сроке сева, что можно объяснить взаимодействием факторов «скороспелость гибрида» и «длина дня». Подтверждением тому служит то, что задержка на 2 недели с севом гибрида ФАО 200 приводила к увеличению высоты растений, в то время как у гибрида ФАО 260 этого не наблюдалось.

Таким образом, можно сделать вывод, что высота растений и ее прирост находятся в тесной зависимости со среднесуточной температурой воздуха, влажностью почвы, скороспелостью гибрида, густотой стояния растений и сроком сева.

УДК 631.531.2:635

СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТА В УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВАХ

Богданов В. А., Заверталюк В. Ф.

Днепропетровская опытная станция ИОБ НААН
г. Днипро, Украина

Томат является одной из основных овощных культур в Украине, занимая до 20-25 % площадей в структуре посевов. Ценность плодов

томата определяется высокими вкусовыми и лечебными свойствами, их широко используют как в свежем, так и в переработанном виде.

На современном этапе развития сельского хозяйства, в условиях роста цен на горюче-смазочные материалы, удобрения, средства защиты растений и семена, сокращение площадей орошаемых земель, основным направлением увеличения производства овощной продукции является усовершенствование технологии выращивания овощных растений на основе рационального использования посевных площадей, орошаемой воды и солнечной энергии.

При выращивании овощных культур в широкорядных посевах (1,4 м и более) на ранних стадиях роста и развития молодые растения не полностью используют площадь междурядий, что уменьшает эффективность ее использования. В связи с этим большое значение приобретает производство овощной продукции в уплотненных посевах, преимуществами которых являются увеличение выхода суммарной продукции с единицы посевной площади; экономия места на земельном участке; увеличение продолжительности использования земли в течение вегетационного периода.

Различные исследователи изучали вопросы применения уплотненных посевов в овощеводстве. Внедрение данного приема позволило получить экономически обоснованную прибавку урожая семян петрушки при уплотнении междурядий салатом, шпинатом, кориандром [1], плодов огурца при уплотнении кукурузой и баклажаном [2], фасоли спаржевой в совместном посеве с кукурузой сахарной [3], капусты белокочанной поздней, картофеля раннего, помидора и огурца при уплотнении фасолью овощной [4], а также рассадного томата – чесноком озимым [5]. Поэтому разработка технологических приемов производства овощных культур в условиях уплотнения является достаточно актуальной.

Цель исследований – изучить эффективность выращивания томата при уплотнении посева в условиях северной Степи Украины.

Исследования были проведены в Днепропетровской опытной станции ИОБ НААН в 2015-2018 гг., согласно существующим методикам опытного дела [6, 7].

В результате проведенных исследований в условиях Степи Украины были разработаны приемы увеличения выхода продукции с единицы площади за счет дополнительного урожая растений уплотнителей при выращивании томата в условиях уплотнения по сравнению к посеву без уплотнения.

Разработанный способ выращивания томата в уплотненных посевах, включающий высев растений-уплотнителей в междурядьях основ-

ной культури, відрізняється тим, що посіви томата ущільнюють луком-шалотом на зелене перо з густотою 80-85 тис. шт./га при ширині міжряддя 140 см.

Ущільнювальну культуру (лук-шалот на зелене перо) висаджують на глибину 4-5 см за схемою 140 х 8-10 см при першій можливості вийти в поле. Збирають лук на зелене перо при довжині листків 25-30 см, не допускаючи їх огрублення, разом з цибулиною. Посів томата в відкритий ґрунт проводять в оптимальні агросроки за схемою 140 х 20-25 см. Даліший догляд за посівами включає міжрядню обробку ґрунту, підгодівлю, вегетаційні поливи та захист рослин від шкідників та хвороб.

Застосування вищевказанного способу вирощування томата в ущільнених посівах забезпечує одержання врожаю основної культури (плодів томата) – 40,5 т/га і ущільнювача (лука-шалота на зелене перо) – 9,3 т/га. Рентабельність вирощування томата в ущільнених посівах становить 186,3 %.

Представлений спосіб вирощування захищений патентом України на корисну модель №136078 «Спосіб вирощування томата в ущільнених посівах» і, за порівнянням з відомим раніше, збільшує загальний урожай на 7,6 т/га, рентабельність на 21 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Недбал, Р. Ф. Вплив ущільнювачів на врожайність насіння листової петрушки / Р. Ф. Недбал, В. І. Немтинов // Таврійський науковий вісник. – 2005. – Вип. 39. – Ч. 2. – С. 167-172.
2. Гасанов, Г. Пути підвищення врожаю огурця на Апшероне / Г. Гасанов, В. Сулейманов // Тематичний збірник трудов АзНИИО. – 1980. – С. 192-196.
3. Дідух, Н. О. Вирощування кукурудзи цукрової в ущільнених посівах у Лівобережному лісостепу України / Н. О. Дідух // Вісник ХНАУ (Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодощовівництво»). – 2013. – № 9. – С. 235-239.
4. Гарбовська, Т. М. Вирощування квасолі овочевої як ущільнювача сільськогосподарських культур в умовах східного Лісостепу України / Т. М. Гарбовська // Овочівництво і баштанництво. – 2015. – Вип. 61. – С. 53-59.
5. Сыч, З. Ущільнювальні посіви: реальна можливість підвищення ефективності / З. Сыч // Овощеводство. – 2015. – № 12. – С. 28-30.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
7. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНТОМОФАУНЕ СОРГО ВЕНИЧНОГО В БЕЛАРУСИ

Бойко С. В., Мехтнев Р. О.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Сорго – это одна из самых засухоустойчивых сельхозкультур в мире. В Беларуси сорго непопулярно, т. к. отсутствует стабильный рынок сбыта, хотя есть у культуры ряд очевидных преимуществ в сравнении с кукурузой: хорошо адаптируется к стремительно изменяющимся условиям климата и позволяет экономить запасы пресной воды. Наиболее актуально возделывание сорго в засушливых условиях южной части Беларуси [1]. Сорго веничное (*Sorghum tehicum* L.) принадлежит к семейству Злаковые (Gramineae) и насчитывает около 30 видов. В мире его выращивают на зерно для пищевых и промышленных целей, для производства муки, круп, крахмала, спирта и сахара. В Африке и Азии сорго зерновое выращивается на зерно и входит в число важнейших злаков, занимая 5-е место после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя [2].

В России по данным менеджера по развитию рынка кукурузы и сорго компании «ЕвралисСемансРус» Э. Павловского, культура сравнительно устойчива ко многим заболеваниям и вредителям из-за наличия на вегетативных органах воскового налета, содержания в зерне алкалоида танина, а в листьях — кремнезема и гликозидов, которые обеспечивают высокую степень резистентности. Наиболее опасными вредителями сорго являются проволочники и ложнопроволочники, хлопковая совка, луговой мотылек и тля [3]. В Краснодарском и Ставропольском крае культуру повреждает также обыкновенная злаковая тля и хлопковая совка, которая выедает семена в метелках [4, 5]. В Республике Беларусь отмечают, что сорго веничное заселяют злаковые тли, а также в последнее время наблюдают повреждение растений кукурузным стеблевым мотыльком [6].

Цель работы – определить энтомофауну в агроценозе сорго веничного по фазам развития растений.

Наблюдение за вредными насекомыми осуществлялось на опытном поле РНУП «Полесский институт растениеводства» Мозырского района в агроценозе сорго веничного сорта Веничное 7 в вегетационный период 2020 года. В Государственном реестре сортов на 2020 г.

зарегистрирован 1 сорт сорго веничного. Агротехника возделывания культуры общепринятая для данной зоны. Насекомых учитывали кошением энтомологическим сачком и осмотром 100 растений.

Результаты исследований показали, что в посевах сорго получили распространение более 20 видов насекомых фитофагов, таких как щитовоска свекловичная – *Cassida nebulosa* L., цикадка шеститочечная – *Macrostelus laevis* Rib., пяденица красногрудая – *Oulema melanopus* L. и другие, которые не являются специфическими вредителями сорго.

При проведении учетов в посевах сорго были также обнаружены представители следующих отрядов: Hemiptera, Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Thysanoptera.

В каждом кошении доминирующими отрядами насекомых были двукрылые и бахромчатокрылые. При исследованиях видового состава отряда Diptera было установлено, что посевы сорго заселены овсяной шведской мухой на 86,5 %, а ячменной шведской мухой на 13,5 %. В кошениях энтомологическим сачком трипсов рода Thripidae.

Следует отметить, что в сорговом агроценозе большинство вредителей встречались единично. Присутствие неспециализированных видов возможно связать с наличием сорной растительности, на которой данные объекты питаются.

Из полезной энтомофауны возможно выделить семейство Coccinellidae, где доминировали семиточечная (*Coccinella septempunctata* L.) и двухточечная (*Adalia bipunctata* L.) божьи коровки и семейство Chrysopidae, особей данных семейств было значительно больше, чем других энтомофагов.

Однако из обнаруженных фитофагов только стеблевой (кукурузный) мотылек *Ostrinia nubilalis* Hbn. причинял видимый ущерб посевам сорго, повреждая различные части растения: стебли, листья, метелки. Массовый лет бабочек отмечен в фазу ветвления культуры, отлавливались бабочки по краям поля в связи с высокой засоренностью посевов, где доминировали такие сорные растения, как куриное просо, марь белая, горец выюнковый и др. По диагонали поля бабочки не отлавливались.

В фазу цветения и мягкого зерна культуры наблюдалось максимальное повреждение растений гусеницами мотылька 2-4 возрастов, поврежденность растений составляла 54 % в фазу цветения и 26 % в фазу мягкого зерна. Характер повреждений разнился, встречались как повреждения метелки, так и верхнего листа. Выявлены растения, в стебле которых обнаружено до 2 гусениц вредителя. Отмечено, что при повреждении кукурузным мотыльком усиливается поражение сорго бактериальной пятнистостью.

Таким образом, основным вредителем сорго веничного являлся стеблевой кукурузный мотылек, который присутствовал в сорговом агроценозе с фазы ветвления до уборки культуры и причинял ущерб растениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь / В. Г. Гусаков [и др]; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.] / Нац. акад. наук Беларуси, М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 683 с.
2. Шульц, П. Сорго и кукуруза вместе надежнее / П. Шульц // Наше сел. хоз-во. Сер. Агрономия. – 2019. – № 17. – С. 60-64.
3. [Электронный ресурс] / Режим доступа – http://www.youtube.com/watch?v=s_bOSPfdUrl&ab_channel=EURALISSEMENCESRUSSIA/. – Дата доступа: 02.02.2021.
4. Хлопковая совка – опасный вредитель полевых культур / В. Н. Черкашин [и др.] // Вестник АПК Ставрополя: Растениеводство. – 2019. – № 3. – С. 72-76.
5. Радченко, Е. Е. Доноры устойчивости сорго к обыкновенной злаковой тле / Е. Е. Радченко, А. А. Зубов, Е. В. Малиновская // Vavilovia. – 2018, 1(1): 12-17.
6. Копылов, В. Л. Сорго веничное – перспективная техническая и кормовая культура / В. Л. Копылов // Наше сел. хоз-во. Сер. Агрономия. – 2019. – № 7. – С. 58-65.

УДК 632.95 : 633.1 «324» : 632.765.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ЛИЧИНОК ЩЕЛКУНОВ

Бойко С. В., Хотынюк Ю. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

На озимых зерновых культурах от набухания зерна до начала стеблевания растений в отдельные годы опасность представляют личинки жуков-щелкунов (проволочники). На полях из растительных щелкунов доминируют посевной полосатый, или хлебный *Agriotes lineatus* L., щелкун посевной темный *A. obscurus* L., посевной малый *A. sputator* L., реже встречается щелкун черный *Hemicrepidius niger* L. Широко распространен щелкун посевной полосатый. Так, на поле пшеницы озимой данный вид составлял 55,0 % от общей численности, тритикале озимом – 36,2 %, ячмене озимом – 32,8 %, ржи – 40,8 %. Обычно в одной стадии обитают личинки нескольких видов, где один или два вида являются доминирующими.

За годы исследований (2013-2020 гг.) по возрастному составу в собранном материале выявлены личинки 1-4-го годов жизни. В 2020 г. под урожай 2021 г. в агроценозах озимых зерновых культур наибольшая численность проволочников отмечена на тритикале и ячмене ози-

мом – в среднем 23,0-35,0 ос./м². На ржи озимой преобладали личинки 2 года жизни (50,0 %), на тритикале озимом – личинки 1-2 года жизни (59,1-62,5 %), на пшенице озимой – 1-го года жизни (57,1 %), на ячмене – 2-3-го года жизни (63,4 %). Следует отметить, что личинки 4-го года жизни в силу большей массы тела менее подвержены действию инсектицидного вещества, нанесенного на семена, а некоторые виды, в силу поведенческих особенностей, минимизируют потребление протравителя – прогрызая в семени отверстие, выгрызают только эндосперм, не трогая обработанную оболочку [1].

Обработка семян – обязательный технологический элемент возделывания культур для защиты на начальных этапах роста. На 2020 г. ассортимент препаратов, разрешенных для обработки семенного материала озимых зерновых культур от проволочников, составляет 17 наименований, из них однокомпонентных протравителей из химического класса неоникотиноидов 64,7 %, двухкомпонентных – 11,76 %.

Одним из направлений производства средств защиты растений на химических предприятиях является получение комбинированных препаратов, содержащих действующие вещества с инсектицидными и фунгицидными эффектами: трехкомпонентных (11,76 %) с одним из инсектицидных д. в. имидаклоприд, ацетамиприд и тиаметоксам; четырехкомпонентных (11,78 %) с д. в. клотианидин и тиаметоксам.

Исследования по изучению эффективности протравителей инсектицидного и комбинированного действия против почвообитающих вредителей проводили в 2013-2020 гг. путем постановки полевых и производственных опытов в посевах озимых зерновых культур РУП «Институт защиты растений». Закладку опытов, учеты и расчеты эффективности проводили согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве». Цель работы – расширить ассортимент препаратов с разными действующими веществами для защиты зерновых культур от проволочников.

Как показали результаты исследований, в зависимости от содержания действующего вещества биологическая эффективность по поврежденности растений проволочниками составила в среднем от 68,5 до 97,8 %. Поврежденность растений вредителем снизилась в посевах пшеницы озимой на 84,3-97,8 %, тритикале озимого на 70,0-91,0 %.

У препаратов с д. в. имидаклоприд биологическая эффективность по поврежденности растений озимых зерновых культур составила 70,0-96,6 %, с другими д. в. – тиаметоксам и клотианидин – 68,5-96,8 %.

При оценке эффективности двухкомпонентных препаратов (Имидалит, ТПС и Табу Супер, СК) установлено, что поврежденность рас-

тений пшеницы озимой снижалась на 84,3 и 95,5 %, тритикале озимого – на 77,3 %. Результаты испытаний показали, что эффективность комбинированных препаратов (Тримбита, ТКС, Кинг Комби, КС) варьировала по годам в зависимости от численности вредителя и погодных условий: снижение поврежденности растений в фазе начала кушения составляло 81,1-93,1 % (2015-2016 гг.) и 76,9-96,6 % (2016-2017 гг.). Применение инсектицидов при обработке семян способствовало сохранению урожая зерна пшеницы озимой в полевых опытах от 1,3 до 3,6 %, в производственных – 2,9-10,6 %, тритикале озимого – 1,5-2,9 % и 3,9-6,5 % соответственно.

Заслуживают внимания и отечественные препараты, представленные на белорусском рынке. По данным исследований 2020 г. численность проволочников (21,2 ос./м²) при применении препарата Лепатрин, КС (0,8-0,9 л/т) (д. в. ацетамиприда, 400 г/л), в сравнении с контрольным вариантом, снизилась на 35,0-40,0 %, поврежденность растений вредителем – на 81,7-86,95 %, в варианте с препаратом Койот, КС – на 40 и 86,1 %.

По данным исследований (2020 г.) получена биологическая эффективность при применении препаратов для предпосевной обработки семян инсектицидно-фунгицидного действия (один из инсектицидных компонентов ацетамиприда, 250 г/л) Багрец плюс, КС против проволочников 80,3-84,8 %, Вершина плюс, КС – 78,8-83,3 %. За счет снижения вредоносности вредителей в исследуемых вариантах сохраненный урожай зерна пшеницы озимой составил 2,9-3,2 ц/га, или 3,6-3,9 % по отношению к варианту без обработки семян препаратом инсектицидно-фунгицидного действия. Комбинированные препараты Вершина плюс, КС и Багрец плюс, КС рекомендованы для включения в «Государственный реестр средств защиты растений...».

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойко, С. В. Защита зерновых колосовых от проволочников обработкой семян / С. В. Бойко, Л. И. Трепашко // Наше сел. хоз-во. Сер. Агрономия. – 2019. – № 3. – С. 46-48, 50-52, 54-55.

ВЛИЯНИЕ КАРБАМИДА С ДОБАВКОЙ МИНЕРАЛА ТРЕПЕЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Бородин П. В., Алексеев В. Н., Шибанова И. В., Емельянова В. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из перспективных направлений в оптимизации минерального питания растений является применение природного минерала трепел. Уникальные ионообменные и адсорбционные свойства трепела увеличивают отдачу от вносимых совместно с ним минеральных удобрений, что позволяет получать экономическую выгоду за счет повышения урожайности растений и снижения дозы удобрений. Часть азота, вносимого с удобрениями, связывается трепелом и удерживается от вымывания. Связанный азот используется растениями постепенно в течение всего вегетационного периода. В состав трепела входят полезные макро- и микроэлементы, регулирующие рост и развитие растений и способствующие получению высококачественной продукции.

В Хотимском районе Могилевской области разведано отечественное месторождение трепела «Стальное», которое подготовлено к промышленному освоению и является крупнейшим и единственным в Республике Беларусь. Запасы трепела сконцентрированы в шести месторождениях-спутниках. Объем доступного для добычи трепела оценивается в 170 млн. т.

Многоплановость трепела и обширная сырьевая база и послужили основой для проведения полевого опыта по изучению эффективности применения карбамида с добавкой минерала трепел при возделывании яровой пшеницы. Исследования проводились на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,98-2,01 %; P_2O_5 – 229-238 мг/кг почвы, K_2O – 202-207 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 6,0-6,1. Схема опыта включала варианты: 1. $P_{60}K_{150}$ – фон (контроль); 2. Фон + $N_{70+40+30}$ (карбамид); 3. Фон + $N_{70+40+30}$ (карбамид с добавкой минерала трепел).

Проведенные исследования позволили установить, что внесение карбамида и карбамида с добавкой минерала трепел на фоне $P_{60}K_{150}$ способствовало увеличению количества продуктивных стеблей на 35-45 шт./м², числа зерен колосе на 2,8-3,3 шт., массы 1000 зерен на 4,9-5,4 г, что, в свою очередь, повлияло на формирование урожайности

зерна яровой пшеницы. Относительно фонового варианта, где урожайность составила 35,0 ц/га, в варианте с внесением карбамида получена прибавка урожая зерна 14,2 ц/га, в варианте с внесением карбамида с добавкой минерала трепел – 17,0 ц/га. Таким образом, разница в урожайности между указанными вариантами опыта составила 2,8 ц/га.

УДК 635.64.044:632.421.6

ОЦЕНКА ПРЕПАРАТА МИРАВИС ПРАЙМ, СК ПРОТИВ СЕРОЙ ГНИЛИ НА КУЛЬТУРЕ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Боярчук Д. Т., Вабищевич В. В., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Томат является одной из наиболее распространенных культур защищенного грунта в теплицах Беларуси, которая характеризуется высокой урожайностью и спросом. В то же время микроклимат теплиц, поддерживаемый при возделывании культуры, способствует интенсивному накоплению и массовому развитию инфекций, в особенности серой гнили [1]. Болезнь особенно вредоносна в теплицах с повышенной влажностью и высоким уровнем механического травмирования растений [2]. Для предотвращения развития серой гнили томата на базе теплиц КСУП «Светлогорская овощная фабрика» проведены испытания по оценке эффективности нового двухкомпонентного препарата Миравис Прайм, СК (пидифлуметофен 150 г/л + флудиоксанил 250 г/л).

Опыт заложен в условиях весенне-летнего культурооборота 2020 г. на томате гибрида Ивановец в соответствии с общепринятыми методиками [3]. Схема применения Миравис Прайм, СК включала 2-кратную обработку растений в норме расхода 0,7 и 1,0 л/га: первая обработка – при проявлении первых признаков болезни, вторая – через 10-14 дней. Расход рабочей жидкости – 1000 л/га. Сроки проведения обработок: 01.07 и 13.07.

В текущем году условия микроклимата, сформированные в начальный период развития растений, способствовали раннему проявлению болезни в посадках томата, признаки которой отмечали уже в конце третьей декады июня. При проведении первой обработки опытных участков Миравис Прайм, СК степень поражения растений болез-

нию достигала 0,3 %. Учет развития гнили на растениях томата перед повторной обработкой показал незначительное увеличение показателя в опытных вариантах (0,3-0,6 %), в то же время в варианте без применения фунгицида развитие увеличилось до 2,5 %.

Высокие показатели относительной влажности воздуха (>80 %) в ночные и утренние часы, а также активные мероприятия по уходу за растениями явились факторами способствующими дальнейшему распространению и активному инфицированию растений серой гнилью в контроле, степень поражения которой к концу учетного периода составила 11,2 %.

В свою очередь, Миравис Прайм, СК обеспечивал эффективный и длительный контроль серой гнили в посадках томата защищенного грунта. Так, последовательное применение фунгицида в норме расхода 0,75 л/га сдерживало степень поражения растений гнилью на уровне 1,9 %, при биологической эффективности – 83,0 %. Максимальный защитный эффект отмечали на томатах, обработанных Миравис Прайм, СК в норме расхода 1,0 л/га, где развитие болезни в течение всего периода исследований находилось на депрессивном уровне (<1,5 %), а показатель биологической эффективности варьировал от 88,0 до 93,1 %.

Также дополнительно проведены учеты стеблевой формы поражения растений серой гнилью, которая представляет наибольшую вредоносность для томатов и являлась доминирующей в текущем вегетационном сезоне. Установлено, что использование в посадках фунгицида Миравис Прайм, СК в норме расхода 0,75 и 1,0 л/га активно подавляло развитие болезни на стеблях томата, которое не превышало 1,7 %. Биологическая эффективность препарата, в зависимости от варианта и сроков учета, варьировала от 80,9 до 100 %.

Анализ данных хозяйственной эффективности препарата Миравис Прайм, СК показал, что прибавка урожая томата после двукратной обработки фунгицидом в норме расхода 1,0 л/га составила 12,4 %, а в норме 0,75 л/га – 5,8 %.

На основании полученной высокой биологической (88,0-100 %) и хозяйственной (5,8-12,4 %) эффективности Миравис Прайм, СК был включен в «Государственный реестр ...» как фунгицид против серой гнили на культуре томата, выращиваемого в условиях защищенного грунта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А. К. Ахатов [и др.]. – Товарищество научных изданий КМК. – Москва, 2013. – С. 463.
2. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.

УДК 633.63:631.811(476.6)

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Брилев М. С., Брилева С. В., Зимина М. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Успех в получении высоких урожаев сахарной свеклы во многом определяется применяемой системой удобрений. Потребность данной культуры в питании высока. Поэтому для получения высоких урожаев необходимо сбалансированное внесение не только макро, но микроэлементов [1].

Полевые опыты по влиянию микроэлементов на показатели качества корнеплодов сахарной свеклы проводились в 2018-2019 гг. на дерново-подзолистой связносуспесчаной почве в КСУП «Гирки» Вороновского района Гродненской области на посевах сахарной свеклы. Почвы в хозяйстве характеризовались средним содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора и калия, средним содержанием бора и марганца.

При возделывании сахарной свеклы (гибрид Молли) использовалась интенсивная технология возделывания. Предшественником являлась озимая пшеница. Для уничтожения сорняков после уборки предшественника вносили гербицид 36 % в. р. Тарнадо в дозе 4 л/га + 200 дианата. Осенью под вспашку вносили органические удобрения в дозе 60 т/га, а также калийные удобрения (хлористый калий) в дозе 240 кг/га д. в. Фосфорные удобрения (аммофос) в дозе 105 кг/га д.в. вносили под предпосевную обработку почвы в разброс. Азотные удобрения (КАС) вносили в предпосевное внесение (110 кг/га д. в.) и в подкормку в фазу 3-4 настоящих листьев (40 кг/га д. в.) с использованием опрыскивателя. Микроудобрения вносили в подкормку с использованием ранцевого опрыскивателя согласно схеме опыта. Норма высева семян – 1,3 п. е./га.

Схема опыта:

1. 60 т/га навоза + $N_{110+40}P_{105}K_{240}$ – Фон (без применения микроудобрений) – контроль;
2. Фон + Адоб Бор (0,15 кг/га + 0,2 кг/га – В);

3. Фон + Эколист моно Бор (0,15 кг/га + 0,2 кг/га – В);
4. Фон + Адоб Марганец (0,05 кг/га + 0,075 кг/га – Мн);
5. Фон + Эколист моно Марганец (0,05 кг/га + 0,075 кг/га – Мн).

Микроудобрения вносили в два срока: 1 обработка – 10 июня, вторая обработка – 12 июля.

Сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в 2018 г. была низкой и колебалась в пределах 15,82-16,59 %. Это вызвано было сильным поражением растений сахарной свеклы болезнями листового аппарата, а также неблагоприятными погодными условиями для накопления сахара. На контрольном варианте в среднем за 2 года сахаристость корнеплодов составила 16,30 %. Применение микроудобрений позволило повысить этот показатель до 16,83-17,04 %. Обработка растений сахарной свеклы микроудобрениями, содержащими бор, двукратно способствовало повышению сахаристости корнеплодов сахарной свеклы на 0,53-0,59 % соответственно. Максимальная сахаристость корнеплодов сахарной свеклы в среднем за 2 года отмечена при двукратном внесении микроудобрений, содержащих марганец: Адоб Марганец и Эколист моно Марганец, и составила 16,98-17,04 %, что выше контрольного варианта на 0,68-0,74 %.

Применение микроудобрений в опыте приводило к снижению содержания α -аминного азота в корнеплодах с 2,61 ммоль/100 г свеклы до 2,01 ммоль/100 г свеклы. Наибольшее уменьшение этого показателя отмечено при обработке посевов сахарной свеклы микроудобрениями Адоб Бор и Эколист моно Марганец. Внесение

микроудобрений привело к увеличению содержания калия и уменьшению содержания натрия в корнеплодах сахарной свеклы по сравнению с фоновым вариантом.

В результате проведенных исследований применение микроудобрений оказало существенное влияние на показатели качества корнеплодов сахарной свеклы. Так, сахаристость корнеплодов в среднем за 2 года увеличилась на 0,53-0,74 % по сравнению с контрольным вариантом. Обработка микроудобрениями способствовала снижению потерь сахара в мелассе и увеличению выхода сахара с 1 га на 1,0-1,3 т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Золотарь, А. К. Эффективность применения удобрения Экогуми марганец при возделывании сахарной свеклы / А. К. Золотарь, В. Н. Емельянова, Ф. Н. Леонов // Сборник науч. ст. по матер. XXII Междунар. Научно-прак. конф. 2020 г. – Гродно. – С. 70-72.

ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОУДОБРЕНИЙ

Брилев М. С., Брилева С. В., Зимина М. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Несмотря на преимущества сахарной свеклы и в целом отрасли свекловодства, в нашей стране стоит проблема, связанная с повышением урожайности и качества корнеплодов.

В комплексе факторов формирования урожая и качества сахарной свеклы решающее значение имеет сбалансированное питание растений всеми необходимыми макро- и микроэлементами в течение вегетации [1].

Полевые опыты по изучению влияния микроудобрений на продуктивность сахарной свеклы проводились в 2018-2019 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве в КСУП «Гирки» Вороновского района Гродненской области.

Почвы в хозяйстве характеризовались средним содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора и калия, средним содержанием бора и марганца.

При возделывании сахарной свеклы (гибрид Молли) использовалась интенсивная технология возделывания. Предшественником являлась озимая пшеница. Для уничтожения сорняков после уборки предшественника вносили гербицид 36 % в. р. Тарнадо в дозе 4 л/га + 200 Дианата. После внесения органических удобрений в дозе 60 т/га и калийных удобрений (хлористый калий) в дозе 240 кг/га д.в. проводили зяблевую вспашку на глубину пахотного горизонта.

Фосфорные удобрения (аммофос) в дозе 105 кг/га д. в. вносили под предпосевную обработку почвы в разброс. Азотные удобрения (КАС) вносили в предпосевное внесение (110 кг/га д. в.) и в подкормку в фазу 3-4 настоящих листьев (40 кг/га д. в.) с использованием опрыскивателя. Микроудобрения вносили в подкормку с использованием ранцевого опрыскивателя согласно схеме опыта. Посев производился с одновременным формированием технологической колеи 12-рядной сеялкой точного высева семян «Моносем» с нормой высева семян – 1,3 п. е./га на конечную густоту 5-6 шт. на погонный метр рядка с шириной междурядий 45 см.

Схема опыта:

1. 60 т/га навоза + $N_{110+40}P_{105}K_{240}$ – фон (без применения микроудобрений) – контроль;
2. Фон + Адоб Бор (0,15 кг/га + 0,2 кг/га – В);
3. Фон + Эколист моно Бор (0,15 кг/га + 0,2 кг/га – В);
4. Фон + Адоб Марганец (0,05 кг/га + 0,075 кг/га – Мн);
5. Фон + Эколист моно Марганец (0,05 кг/га + 0,075 кг/га – Мн).

Микроудобрения вносили в два срока: 1 обработка – 10 июня, вторая обработка – 12 июля.

В результате проведенных исследований применение микроудобрений оказало существенное влияние на урожайность корнеплодов сахарной свеклы. Урожайность сахарной свеклы в годы исследований была высокой и колебалась по вариантам опыта от 586 до 638 ц/га в 2018 г. и от 623 до 711 ц/га в 2019 г. Более низкая урожайность корнеплодов в 2018 г. стала следствием менее благоприятных метеорологических условий.

Органические (60 т/га) и минеральные ($N_{110+40}P_{105}K_{240}$) удобрения обеспечили получение урожайности корнеплодов на уровне 586 ц/га в 2018 г. и 623 ц/га – в 2019 г. В среднем за два года урожайность на контрольном варианте (без применения микроудобрений) составляла 605 ц/га.

Анализ результатов исследований показал, что дополнительное обеспечение растений микроэлементами (бором и марганцем) приводило к росту урожайности сахарной свеклы. Внесение марганцевых микроудобрений обеспечивало получение прибавки урожая корнеплодов на 33-41 ц/га, или 5,2-6,3 % к фону.

Применение борных микроудобрений было самым эффективным и обеспечивало прибавку урожайности от 51 до 62 ц/га, или 7,8-9,3 %. Необходимо отметить, что все изучаемые формы микроудобрений показали высокую агрономическую эффективность на посевах сахарной свеклы.

Таким образом, применение борного микроудобрения Адоб Бор двукратно (0,15 кг/га + 0,2 кг/га) во время вегетации (июнь-июль) на фоне минеральных $N_{110+40}P_{105}K_{240}$ и органических удобрений в дозе 60 т/га навоза способствовало повышению урожайности корнеплодов сахарной свеклы на 62 ц/га, или 9,3 %, по сравнению с фоновым вариантом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Применение жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах сахарной свеклы, картофеля и кукурузы / В. В. Лапа, М. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство, 2007. – № 6. – С. 52.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Броско О. С., Шевчик С. Н., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

До недавнего времени при разработке системы удобрений вопросам питания растений пшеницы серой не придавали особого значения, т. к. в составе ранее применяемых удобрений содержалось ее большое количество в качестве сопутствующего элемента. В настоящее же время ассортимент минеральных удобрений представлен высококонцентрированными их видами, содержащими в основном азот, фосфор и калий. Все это стало приводить к нарастающему дефициту серы в почве. Так, по Гродненской области 83,2 % почв пахотных земель имеют низкое содержание серы, по республике 60,8 % таких площадей, что является существенным фактором, ограничивающим эффективность других удобрений и получение полноценных по величине и качеству урожаев яровой пшеницы, особенно при возделывании ее на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава [1].

Цель исследований – определить эффективность применения под пшеницу различных видов серосодержащих удобрений.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: pH в KCl – 5,3-5,5; содержание P_2O_5 – 223-378; K_2O – 232-233; S – 3,1-5,7 мг/кг почвы, гумуса – 1,17-1,38 %. Предшественник – картофель.

Объектами исследований являлись серосодержащие удобрения (сульфат аммония кристаллический, сульфат аммония гранулированный, сульфат магния семиводный, максимум экстра S, agree's сера), а также способы и сроки их внесения.

Исследования выполнялись на посевах яровой пшеницы Сударыня. Учетная площадь делянки – 50 м², повторность опыта четырехкратная.

В среднем за два года наибольший эффект от применения твердых серосодержащих удобрений получен в вариантах, где подкормка гранулированным сульфатом аммония с нормой $N_{30}S_{34}$ осуществлялась в стадиях начала выхода в трубку и флаг-листа. Прибавка урожая к

варианту, где в данных фазах применялся карбамид, при этом составила 3,0 и 2,3 ц/га соответственно. Что касается некорневых подкормок серосодержащими удобрениями, то их применение на яровой пшенице было более эффективным в стадиях начала колошения и ранней молочной спелости. Внесение агрее's сера (1,4 л/га), сульфат магния семиводный (2,6 кг/га) и максимум экстра S (1,5 кг/га) на фоне $N_{130}P_{60}K_{120}$ в стадии начала колошения приводило к увеличению урожайности зерна на 1,9-2,3 ц/га, а применение этих же удобрений на том же фоне в стадии ранней молочной спелости повышало продуктивность яровой пшеницы на 2,3-2,6 ц/га.

Максимальная урожайность в наших исследованиях (46,5 ц/га) в среднем за два года получена при внесении в качестве подкормки сульфата аммония с нормой $N_{30}S_{34}$ в стадии начала выхода в трубку.

Наибольший эффект повышения содержания белка в зерне яровой пшеницы (18,0 %) отмечен в варианте с дополнительным внесением азота (N_{20}) в форме сульфата аммония в стадии начала колошения на фоне $N_{130}P_{60}K_{120}$. Близкое по значению содержание белка (17,7-17,8 %) получено в варианте, где в эту же фазу на том же фоне подкормка азотом (N_{20}) была проведена в форме карбамида, а также в вариантах, где осуществлялось некорневое внесение серосодержащих удобрений агрее's сера (1,4 л/га), сульфат магния семиводный (2,6 кг/га) и максимум экстра сера (1,5 кг/га).

Зерно с содержанием клейковины не менее 28 %, соответствующее второму классу мягкой пшеницы, получено при внесении N_{150} в четыре приема на фоне $P_{60}K_{120}$, а также при использовании некорневых подкормок серосодержащими удобрениями агрее's сера (1,4 л/га), сульфат магния семиводный (2,6 кг/га) и максимум экстра сера (1,5 кг/га) на фоне $N_{130}P_{60}K_{120}$ в стадии начала колошения - ранней молочной спелости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Сера – как приправа для азота / В. В. Лапа, Г. В. Пироговская // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 4. – С. 28-30.

КРАТКАЯ УРБАНИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ РОДА ТОПОЛЬ (POPULUS)

Бруйло А. С., Дорошкевич Е. И., Шешко П. С., Кравчик Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основанием для подготовки этой статьи послужил запрос, который поступил на имя ректора УО «ГГАУ» из юридической консультации Ленинского района г. Гродно по поводу подготовки заключения о причинах падения дерева тополя на автомобиль.

В 50-60-е годы прошлого века различные виды тополей сравнительно широко использовались в озеленении. В последующем активность применения этой древесной породы в зеленом строительстве по разным причинам заметно снизилась.

В Северном полушарии естественно произрастает 110 видов рода Тополь, в СНГ – 30, интродуцировано – 12 [2]. Многие из видов этого рода в своем естественном распространении заходят далеко на север, достигая предельных границ произрастания древесных пород.

Для озеленения в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь рекомендованы следующие виды этого рода: Т. настоящий американский или канадский (*P. canadensis* или *P. deltoides*), Т. бальзамический (*P. balsamifera*), Т. белый или серебристый (*P. alba*), Т. итальянский или пирамидальный (*P. pyramidalis*), Т. черный или Осокорь (*P. nigra*), Т. дрожащий или Осина (*P. tremula*), Т. китайский или Симона (*P. simonii*) и некоторые другие [3, 4].

Рекомендуемые виды тополей предлагалось использовать в придорожных посадках, одиночных, групповых или аллейных насаждениях, а также парковых конструкциях. Озеленителей и ландшафтных дизайнеров привлекала в этой породе относительная легкость и простота ее размножения, высокая скорость и интенсивность роста деревьев, сравнительная неприхотливость деревьев этих видов к условиям произрастания, их высокая адаптивность и декоративность.

Однако последующий опыт использования этих видов тополя в озеленении показал, что изменившийся ритм жизни городской среды, а также потепление климата снизили устойчивость и приспособляемость деревьев подавляющего большинства видов этого рода. Оказалось, что большинство тополей старше 30-40 лет (в зависимости от видовых особенностей) склонны к поражению древесины ствола грибковыми

заболеваниями (трухлявость ствола), а листьев – вредителями (тополе-
вая минирующая моль, тополиная тля и др.). Крона старых деревьев
этой породы часто растет ассиметрично, а деревья, как правило, обра-
зуют мягкую, рыхлую древесину. Корневая система таких деревьев
очень часто имеет поверхностный характер расположения, а крупные
корни предрасположены к внутреннему гниению (трухлявость корней).

Деревья отдельных видов (Т. белый, Т. дрожащий и др.) усиленно
образуют корневую поросль, а в период массового цветения практиче-
ски все тополя, по причине своей двудомности, усиленно образуют
аллергенный «тополиный пух». Все виды тополей (за очень редким
исключением) светолюбивы, а отдельные из них (Т. дрожащий, Т. бе-
лый и др.) плохо переносят обрезку и формировку. Кроме этого, вер-
хушки стареющих и ветви ослабленных комплексом неблагоприятных
факторов деревьев большинства видов тополей начали массово пора-
жаться специализированной формой полупаразитарного вечнозеленого
кустарникового растения Омела белая (*Viscum album* L.).

В силу комплекса причин, перечисленных выше, ветви тополей
склонны к «самообламыванию», а деревья – к «самопадению» без ви-
димых на то причин.

Таким образом, для стабилизации ситуации с этой древесной де-
коративной породой в зеленом строительстве нашей страны необходи-
мо сделать, на наш взгляд, следующее:

- 1) определиться с видовой принадлежностью конкретных деревь-
ев и их устойчивостью к комплексу урбанистических воздействий;
- 2) определить примерный возраст каждого из деревьев и разрабо-
тать алгоритм последующих действий применительно к каждому из них;
- 3) оценить производственно-хозяйственное и морфо-
биологическое состояние конкретных деревьев и разработать, на осно-
вании этого, комплексы конкретных мероприятий относительно каж-
дого из них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, В. Г. Определитель древесных растений: справочное пособие / В. Г. Анти-
пов, И. В. Гуняженко. – Мн.: Выш. школа, 1994. – 486 с.
2. Антипов, В. Г. Декоративная дендрология / В.Г. Антипов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2000. –
280 с.
3. Федорук, А. Т. Древесные растения садов и парков Белоруссии / А. Т. Федорук. – Мн.:
Наука и техника, 1980. – 208 с.
4. Чаховский, А. А. Декоративная дендрология Белоруссии / А. А. Чаховский,
М. В. Шкутко. – Мн.: Ураджай, 1974. – 216 с.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА
ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ДЕРЕНА БЕЛОГО
ИЗ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ПРИМЕНЯЕМЫХ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ**

Бруйло А. С., Колесникович Т. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

При выборе различных стимуляторов корнеобразования для укоренения одревесневших черенков очень важно определить их сравнительную экономическую эффективность. При их экономической оценке дается сравнительная характеристика их хозяйственных достоинств, что позволяет правильно решать вопросы по подбору наиболее эффективных из них при укореняемости одревесневших черенков. Синтетическим выражением сравнительной хозяйственной ценности отдельных стимуляторов корнеобразования является уровень рентабельности их применения в технологиях производства однолетних саженцев декоративных культур из одревесневших черенков.

В основу расчетов для определения показателей экономической эффективности нами по каждому варианту опыта была взята площадь, эквивалентная 1 сотке (100 м^2), на площадь при площади питания 1 одревесневшего черенка $0,04 \text{ м}^2$ ($0,4 \text{ м} \times 0,1 \text{ м}$). Количество укоренившихся черенков по каждому варианту опыта было рассчитано путем умножения количества высаженных черенков на % их укореняемости (в среднем за 2017-2019 гг.). Количество сохранившихся укорененных черенков определялось путем умножения числа укоренившихся одревесневших черенков на % их сохранности в каждом варианте опыта (среднее значение за 2017-2019 гг.).

Затраты на производство посадочного материала дерена белого из одревесневших черенков (руб.) были взяты нами из фактической их калькуляции, которая была проведена в бухгалтерии ГУРСП «Гродно-зеленстрой» по результатам работы питомника «Котра» участка растениеводства и торговли по этому направлению производственной деятельности за 2020 год. Стоимость валовой продукции (руб.) нами была определена путем умножения числа сохранившихся к концу вегетационного периода однолетних саженцев дерена белого (среднее значение за 2017-2019 гг.) на розничную цену реализации 1 саженца (руб.), сложившуюся на услуги и посадочный материал в ГУРСП «Гроднозелен-

строй» на осень 2020 г. При этом нами был учтен возраст саженцев, как того и требует прейскурант цен этого предприятия.

Чистый доход или прибыль (руб.) рассчитывалась как разность между стоимостью валовой продукции (руб.) и затратами, понесенными на ее производство (руб.), с последующим умножением полученного значения на 100 % (для перевода в %).

Полученные, в результате проведенных нами расчетов, цифровые значения по каждому из вариантов опыта были сведены в таблицу.

Таблица – Экономическая эффективность производства саженцев дерена белого из одревесневших черенков в зависимости от применяемых стимуляторов корнеобразования (в среднем за 2017-2019 гг.)

Наименование показателей	Варианты опыта					
	контроль	с продольным надрезом	Гетеро-ауксин	Эпин	Циркон	корень супер
1. Кол-во высаженных одревесневших черенков, шт.	2500	2500	2500	2500	2500	2500
2. % укореняемости одревесневших черенков	35,4	47,9	59,6	61,7	59,6	62,9
3. Кол-во укоренившихся одревесневших черенков, шт.	885	1198	1490	1543	1490	1573
4. Процент (%) сохранности укорененных черенков	19,7	45,2	63,2	73,5	72,3	53,6
5. Кол-во сохранившихся укорененных черенков, шт.	174	542	942	1134	1077	843
6. Цена саженца с выкопкой, руб.	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
7. Стоимость валовой продукции, руб.	609,0	1897,0	3297,0	3969,0	3769,5	2950,5
8. Затраты на производство продукции, руб.	1969,7	1969,7	1969,7	1969,7	1969,7	1969,7
9. Чистый доход (прибыль) от реализации продукции, руб.	-1360,7	-72,7	1327,3	1999,3	1799,8	980,8
10. Уровень рентабельности, %	-69,1	-3,7	67,4	101,5	91,4	49,8

Анализируя цифровой материал таблицы, можно видеть, что наибольшим количеством сохранившихся укорененных одревесневших черенков характеризовались варианты опыта, в которых для стимулирования корнеобразования применяли Эпин (1134 шт.), Циркон (1077 шт.) и Гетероауксин (942 шт.). В этих же вариантах опыта стоимость произведенной валовой продукции оказалась также наивысшей и составила 3969,0 руб.; 3769,5 руб.; 3297,0 руб. Затраты на производство валовой продукции во всех вариантах опыта оказались одинаковыми и, согласно калькуляции затрат бухгалтерии ГУРСП «Гроднозенстрой», составили на расчетную площадь 1969,7 руб.

Наиболее экономически эффективным в опыте оказалось выращивание однолетних саженцев дерена белого при обработке одревесневших черенков этого декоративного кустарника Эпином, Цирконом и Гетероауксином, в вариантах с которыми уровень рентабельности составил 101,5; 91,4 и 67,4 % соответственно. В этих же вариантах опыта стоимость валовой продукции и чистый доход (прибыль) от реализации продукции также оказались закономерно наивысшими.

УДК 634.711.1:631.81

ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ФАКТОРОВ В ПРОЦЕССАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ (RÚBUS IDÁEUS L)

Бруйло А. С., Чайчиц А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

За один вегетационный сезон малина ремонтантная успевает сформировать полноценные побеги и дать урожай. Это является одним из главных достоинств ремонтантной малины перед малиной обыкновенной. При сравнении ремонтантной и обыкновенной форм малины также была выявлена и значительно большая устойчивость ремонтантных сортов к болезням и вредителям. Данный факт и некоторые другие особенности технологии возделывания этой культуры обуславливают постоянное увеличение площадей, занятых под промышленными плантациями малины ремонтантной.

Для нормального роста и развития растений малины ремонтантной ее необходимо обеспечить пятью главными факторами: светом, теплом, воздушно-газовым режимом, водой и питанием. Эти факторы

внешней среды тесно взаимосвязаны и незаменимы во все фазы вегетации данной культуры. При этом оптимальное обеспечение растений главными факторами жизнедеятельности происходит по-разному; одни компоненты (вода, питание, воздушно-газовый режим) могут регулироваться, другие (тепло) регулируются лишь частично, а третьи (свет) практически не поддаются регулированию в естественных условиях возделывания.

Наибольший интерес представляют факторы, поддающиеся регулированию. Рассмотрим два фактора, которые, по-нашему мнению, доступны к регулированию в условиях промышленного плантационного возделывания малины ремонтантной.

Первым из них является вода, которую растения малины ремонтантной потребляют в процессе вегетации в большом количестве. Установлено, что для создания одной единицы сухой массы растения затрачивают от 300 до 800 единиц воды. При этом 99,8 % влаги идет на испарение (транспирацию) и только 0,2 % на создание органической массы [4]. Поэтому одним из основных требований, предъявленных малиной ремонтантной к водно-воздушному режиму почвы, в первую очередь, является достаточный запас влаги в почве.

Урожай малины ремонтантной при применении интенсивных промышленных технологий возделывания формируется в конце лета или в начале осени. Как правило, это более благоприятное время для развития ягод, т. к. в большинстве районов Беларуси, ближе к осени, увеличивается количество осадков и повышается относительная влажность воздуха. В центральном и северном регионах прибавка урожая, за счет смещения срока созревания на более благоприятный период, не столь заметна, но в южных и западных регионах (Брестская, Гродненская области), где получение достаточно высокого урожая малины летнего срока созревания является крайне сложной задачей, по причине почвенной и воздушной засухи в первой половине лета.

В то же время поверхностное расположение корневой системы и значительная транспирация листового аппарата малины ремонтантной делают ее чувствительной к недостатку влаги в почве, а на переувлажненных почвах ее корни и корневища страдают от недостатка кислорода [3].

Для нормального развития и регулярного плодоношения растений малины ремонтантной необходимо обеспечить оптимальный водно-воздушный режим почвы путем искусственного орошения. На сегодняшний день эффективным вариантом орошения является использование капельного орошения [1]. Это позволяет регулировать водно-

воздушный режим почвы в прикорневой зоне (не менее 30 см) и эффективно использовать воду [2].

Вторым фактором жизни растений малины ремонтантной, подающим регулированию, является питание. Без своевременного и полного внесения удобрений получение высоких и стабильных урожаев малины ремонтантной невозможно. Малина требовательна к уровню почвенного плодородия, т. к. основная масса ее корней залегает в слоях почвы, глубиной до 30-40 см [1, 5]. Но в то же время она отрицательно реагирует на высокие дозы внесения минеральных удобрений, поэтому нужна их тщательная дозировка и определение потребности растений в тех или иных элементах питания по фазам роста и развития.

После длительного периода зимнего покоя у растений малины ремонтантной очень часто наблюдаются визуальные симптомы дефицита микро- и макроэлементов, как и у других пород плодово-ягодных растений. Это негативно сказывается на величине урожая и качестве плодов. Эти недостатки можно определить визуальными и методами тканевой диагностики [6].

Жизненно необходимыми минеральными элементами для роста и развития малины являются азот и калий, в меньшей степени ей требуется фосфор. Очень отзывчивы растения малины ремонтантной к калийным удобрениям, оптимальные дозы которых способствуют закалке растений в осенний период. Из микроудобрений малина ремонтантная проявляет повешенную потребность в магнии, боре и кальции [6, 7]. Однако лучше всего заранее проанализировать почву на содержание в ней макро- и микроэлементов, а затем опрыскиванием, т. е. внекорневой подкормкой, устранить недостаток в том или ином элементе питания в определенные фазы роста и развития растений малины ремонтантной.

Более высокую эффективность, по многочисленным исследованиям, обеспечивает внекорневая подкормка растений. Она широко используется в сельском хозяйстве, особенно при возделывании плодово-ягодных культур, т. к. она обеспечивает высокий урожай плодов, наряду с высокими потребительскими и вкусовыми качествами.

Подытоживая все вышеизложенное, можно констатировать, что получение высоких и стабильных урожаев ягод малины ремонтантной напрямую зависит от уровня минерального питания и их влагообеспеченности. Таким образом, разработка системы комплексного минерального питания малины ремонтантной является одной из приоритетных задач, стоящих перед современной агрохимией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, И. В. Новые технологии возделывания малины / И. В. Казаков. – В кн. Садоводство России. – Тверь: «Дайжест», 1994. – 195 с.
2. Безопасные системы и технологии капельного орошения: научный обзор ФГНУ «РосНИИПМ» / Г. Т. Балакай [и др.]. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2010. – 52 с.
3. Торбовский, В. И. Режим и техника капельного орошения малины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / В. И. Торбовский; Новочеркасск. инж.-мелиорат. ин-т им. А. К. Кортунова. – Новочеркасск, 1992. – 24 с.
3. Ярославцев, Е. И. Малина / Е. И. Ярославцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 207 с.
4. Казаков, И. В. Проблемы и перспективы создания сортов малины ремонтантного типа / И. В. Казаков // Селекционно-генетические проблемы развития садоводства в средней полосе европейской части России: сб. докл. / ВНИИГиСПР. – Мичуринск, 1995. – С. 26-29.
5. Казаков, И. В. Перспективы создания ремонтантных сортов малины для машинной уборки урожая / И. В. Казаков, С. Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство: сб. науч. работ / ВСТИСП. – М., 2004. – Т. 11. – С. 114-125.
6. Бруйло, А. С. Научно-методические подходы к обоснованию и разработке системы удобрения малины ремонтантной на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / А. С. Бруйло, А. В. Чайчиц // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам 23 Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 26-29.
7. Бруйло, А. С. Физиолого-биохимическое значение отдельных элементов питания в жизнедеятельности малины ремонтантной (аналитический обзор) / А. С. Бруйло, А. В. Чайчиц // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 16-24

УДК 633/635:632.52; 634.1/7; 634

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ СОРТА АЛЫЧИ КУЛЬТУРНОЙ КОМЕТА НА КЛОНОВОМ ПОДВОЕ ВПК 1 И ЭЛИТНОЙ ФОРМЕ 18/25

Васеха В. В., Борисенко М. Н., Черноокая К. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Успешное развитие садоводства определяется наличием высокотехнологичных адаптированных к условиям выращивания сортов и подвоев, а также интенсификации технологий производства плодов. В настоящее время особый интерес потребителей вызывает выращивание косточковых культур.

Подвой является основным звеном в создании интенсивных плодовых насаждений и его комплексное влияние на любой сорт невозможно

заменить никакими агроприемами, включая и внесение удобрений. В Государственном реестре Беларуси клоновые подвои для сливы представлены единственной формой ВПК 1, которая недостаточно удовлетворяет потребности садоводов как с точки зрения хорошей совместимости с новым сортиментом, так и по причине слабого снижения силы роста деревьев, невысокой устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Проблема создания подвоев для косточковых культур не утратила свою актуальность. Имеющиеся в производстве подвои не полностью обеспечивают необходимый уровень снижения силы роста, обладают рядом проблем, связанных с совместимостью в привойно-подвойных комбинациях даже районированного сортимента. Кроме того, например, широко используемые в качестве семенного подвоя для сливы сеянцы алычи проявляют в саду ряд негативных последствий: снижение долговечности деревьев, образование большого количества приштамбовой поросли, ухудшение качества плодов у ряда сортов.

Исследования проведены в РУП «Институт плодоводства» в 2017-2020 гг. Оценка площади проекции кроны ($S_{кр.}$), площади поперечного сечения штамба ($S_{шт.}$), объем кроны ($V_{кр.}$) проведены в соответствии с «Генетическими основами и методикой селекции плодовых культур и винограда» (Минск, 2019). Статистическая обработка проводилась с использованием в программе Microsoft Office Excel.

Основываясь на проведенной хозяйственной оценке районированных сортов алычи культурной и сливы домашней на перспективном клоновом подвое белорусской селекции гибрид 18/25 [$Prunus\ cerasifera \times Pr.\ ussuriensis \times Pr.\ besseyi$] был выделен в элиту. Сравнительный анализ основных параметров кроны сортов алычи культурной Комета на подвоях ВПК-1 и 18/25 позволил выявить существенную разницу по целому ряду показателей.

Так, анализ полученных данных свидетельствует о том, что при общепринятой системе формировки кроны на изучаемом подвое 18/25 по большинству показателей силы роста дерева проявлял себя как слаборослый. Площадь проекции кроны и высота дерева статистически значимо не отличались на подвоях 18/25 и ВПК 1, однако изменение этих показателей за 4 года (2017-2020 гг.) оказалось достоверно меньшим на элитном подвое.

Объем кроны и площадь поперечного сечения штамба так же, как и прирост этих параметров, был меньше у сорта Комета на подвое 18/25. По большинству показателей более сильнорослые деревья были отмечены именно на районированном подвое ВПК 1. В варианте с элитным гибридом 18/25, согласно предложенной в методике классификации, изучаемую подвойно-привойную комбинацию по основным

параметрам силы роста деревьев алычи можно отнести в группу I очень слаборослых.

Не менее важным является изучение раскрытия потенциала продуктивности сорта на новом клоновом подвое. Как показали двухлетние учеты и наблюдения, ежегодно статистически значимо более высокая продуктивность деревьев отмечена на подвое 18/25, по сравнению с ВПК 1. Так, в 2020 г. средняя масса плода на ВПК 1 составила 35,6 г, в то время как на подвое 18/25 – 43,4 г, при урожайности 17,2 кг/др. и 23,1 кг/др. соответственно при схеме посадки 4 × 2 м, 2015 г. п.

Возделывание в саду на клоновом подвое 18/25 позволяет получать плоды у сорта Комета со средней массой плода крупнее уровня многолетних наблюдений и pomологического описания генотипа в условиях центральной зоны плодоводства Беларуси. Это свидетельствует о хорошей совместимости и развитии деревьев, что благоприятно влияет на товарные качества плодов.

Клоновый подвой 18/25 обеспечивает сдержанную силу роста деревьев сорта алычи культурной Комета с урожайностью на 5-6-й годы после посадки в сад на уровне 22,8-23,1 кг/дер., средней массой плодов 43,4-44,2 г. Отмечена хорошая совместимость: деревья характеризовались зимостойкостью, отсутствием выпадов из-за физиологической несовместимости, что способствовало хорошему уровню реализации генетического потенциала урожайности каждого из сортов.

УДК 635.21:632.651

ГЛОБОДЕРОЗ КАРТОФЕЛЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ

Васюхневич М. В., Конопацкая М. В., Волчкевич И. Г.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Одним из опасных заболеваний для картофеля считается глободероз, возбудителем которого является золотистая картофельная нематода (ЗКН) (*Globodera rostochiensis* (Woll.) Behrens). Данное заболевание относится к карантинным и ограниченно распространенным на территории Евразийского экономического союза, в т. ч. и в Республике Беларусь. Болезнь распространена практически во всех частях света: от ЮАР на юге до Исландии на севере, и от Японии на востоке до ряда штатов США на западе [5]. В Республике Беларусь на 01.01.2019 г. поч-

вы, зараженные ЗКН, отмечены в Брестской, Гомельской, Гродненской, Минской и Могилевской областях с общей площадью 3762, 91 га [2].

Опасность заболевания состоит в том, что пораженные нематодой растения отстают в росте и развитии, имеют угнетенный вид, корни становятся мочковатыми, клубни мелкими или совсем отсутствуют. Болезнь широко распространена и значительно снижает не только урожайность культуры, но и семенные и товарные качества клубней, резко увеличиваются отходы картофеля при хранении. При сильном поражении растений потери урожая могут составлять 85-100 %. Распространяется цистообразующая нематода с зараженным посадочным материалом, а также с тарой и почвой [4, 1].

Борьба с картофельной нематодой включает в себя комплекс карантинных, агробиологических и химических мероприятий.

В основе карантинного метода лежит обязательное соблюдение всеми организациями и частными лицами правил ввоза и вывоза, а также использования картофеля из карантинных зон, ограничение его завоза из сельхозпредприятий, имеющих очаги ЗКН, обязательное обеззараживание хранилищ и сельскохозяйственной техники и инвентаря [5].

Одним из наиболее эффективных и экологически безопасных методов борьбы с картофельной нематодой является комплекс агробиологических мероприятий включающих севооборот и возделывание устойчивых сортов. Биологическая эффективность севооборота при этом может достигать до 90-95 %, в то время как бессменное выращивание картофеля способствует ежегодному прогрессирующему нарастанию зараженности почвы золотистой нематодой [4].

Приоритетным направлением по ликвидации очагов глободероза является выращивание нематодоустойчивых сортов картофеля. Уже после их однократной посадки почва очищается на 80-95 %. В результате выращивания устойчивого сорта картофеля не только не увеличивается количество нематоды в почве, но и расходуется имеющийся там запас, т. к. вышедшие из цист личинки не способны давать нового потомства, находясь в корнях устойчивого сорта. В настоящее время в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включено 45 сортов картофеля среди них 29, или 64,0 %, нематодоустойчивых (38 % белорусской селекции и 26 % иностранной селекции) [2].

В системе мер защиты картофеля от глободероза в последние годы приобретает актуальность и химический метод. Так, в 2020 г. в «Государственный реестр средств защиты растений...» был включен нематотид Веранго, КЭ, применяемый однократно способом внесения в борозду при посадке картофеля в норме расхода 1,0 л/га с расходом

рабочей жидкости 150 л/га или двукратно: при внесении в борозду при посадке в норме расхода 0,5 л/га (расход рабочей жидкости 150 л/га) и опрыскивании борозды перед окучиванием в норме 0,5 л/га (расход рабочей жидкости 300 л/га) [0]. По результатам исследований 2018-2019 гг. биологическая эффективность нового нематотицида находилась на уровне 47,8 %, хозяйственная – достигала 9,7 %.

Таким образом, для защиты посадок картофеля от ЗКН наряду с карантинными и агротехническими методами в настоящее время с успехом может применяться и новый – химический, который позволит снизить зараженность почвы, уменьшить потери урожая и быстрее включить карантинные участки в пропашной севооборот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни и вредители овощных культур и картофеля / А. К. Ахатов [и др.]. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2013 г. – С. 463.
2. Васюхневич, М. В. Глободероустойчивые сорта картофеля в Беларуси / М. В. Васюхневич, М. В. Конопацкая, И. Г. Волчкевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 33-35.
3. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / ГУ «Главная гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
4. Защита картофеля от вредителей болезней и сорняков / Б. В. Анисимов [и др.]. – М.: Картофелевод, 2009. – 272 с.
5. Методические указания по выявлению, идентификации и ликвидации золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis* (Wollenweber) Behrens) и бледной картофельной нематоды (*Globodera pallida* (Stone) Behrens) / А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 24 с.

УДК 632.937.14

АНТИФУНГАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В АСПЕКТЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ

Войтка Д. В., Янковская Е. Н.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Актуальным вопросом в разработке подходов к эффективной интегрированной защите растений, способствующим инновационному развитию аграрной отрасли, является создание биопрепаратов комплексного действия, проявляющих фунгицидную (бактерицидную) и

энтомоцидную активность. В настоящее время известны данные научных исследований о наличии антифунгального действия у грибов рр. *Beauveria*, *Metarrhizium*, *Lecanicillium* [1-3].

Целью исследований являлась оценка антагонистической составляющей между энтомопатогенными грибами – продуцентами биологических препаратов.

Оценку взаимного влияния штаммов энтомопатогенов в условиях *in vitro* определяли методом встречных культур [4] при совместном культивировании следующих штаммов энтомопатогенных грибов:

Beauveria bassiana 10-06 – основа препарата Melobass, Ж;

Beauveria bassiana 10E-79 – основа препарата Боверин зерновой, БЛ;

Isaria fumosorosea 3/1 – основа препарата Пециломицин-Б, пс.;

Metarrhizium anisopliae 8/1 – основа препарата Мускардин-Л, пс.;

Metarrhizium anisopliae 2-16 – штамм, выделенный в результате поисковых исследований в 2016 г.;

Lecanicillium lecanii BL 2 – штамм с высокой инсектицидной активностью по отношению к фитофагам сем. Aphididae.

Штаммы высевали попарно на среду сусло-агар в чашки Петри. Фиксировали размер колоний (путем измерения диаметра) и характер совместного роста согласно рекомендациям. Контрольным вариантом служили монокультуры штаммов.

При оценке взаимного влияния штаммов энтомопатогенных грибов – основ микробиологических препаратов – анализ результатов исследований показал наличие между некоторыми из штаммов взаимодействий, свидетельствующие о наличии у них антагонистического потенциала. Наиболее выраженным подавляющим действием по отношению к трем другим штаммам обладал *M. anisopliae* 2-16. Как наиболее чувствительные к присутствию в культуре другого вида гриба можно охарактеризовать штаммы *Metarrhizium anisopliae* 2-16, *Isaria fumosorosea* 3/1, *Lecanicillium lecanii* BL 2, *Beauveria bassiana* 10-06. В частности, для *M. anisopliae* 2-16 была отмечена стимуляция радиального роста колоний при совместном росте на питательной среде со всеми остальными штаммами, использованными в эксперименте. Для штаммов *I. fumosorosea* 3/1 и *L. lecanii* BL 2 отмечен ингибирующий эффект. Наибольшая чувствительность к ингибирующему влиянию при совместном росте отмечена у *I. fumosorosea* 3/1, особенно в случае с *M. anisopliae* 8/1: уменьшение диаметра колоний в 4 раза по сравнению с контрольным вариантом. Обоюдный стимулирующий эффект характерен для штаммов *B. bassiana* 10E-79 и *L. lecanii* BL 2. Штамм

B. bassiana 10E-79 подавлял вегетативный рост *B. bassiana* 10-06 при совместном культивировании.

Результаты экспериментов позволяют обосновать использование отобранных штаммов энтомопатогенных микромицетов с антагонистическим потенциалом для дальнейших исследований.

Работа выполнена в рамках проекта «Получение штаммов микромицетов с энтомопатогенной и антагонистической активностью для создания биопрепаратов комплексного действия» ГПНИ «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность».

ЛИТЕРАТУРА

1. Lozano-Tovar, M. D. Assessment of entomopathogenic fungi and their extracts against a soil-dwelling pest and soil-borne pathogens of olive / M. D. Lozano-Tovar [et al.] // *Biological Control*. – 2013. – Vol. 67, № 3. – P. 409-420.
2. Vega, F. E. The use of fungal entomopathogens as endophytes in biological control: a review / F. E. Vega // *Mycologia*. – 2018. – Vol. 110, № 1. – P. 4-30.
3. Antifungal Activity of *Beauveria bassiana* endophyte against *Botrytis cinerea* in two solanaceae crops / L. Barra-Bucarei [et al.] // *Microorganisms*. – 2020. – № 8. – P. 65-79.
4. Сейкетов, Г. Ш. Антагонистическое действие триходермы на ризоктонию / Г. Ш. Сейкетов // *Изв. АН КазССР, сер. микробиол.* – 1951. – Вып. 3. – С. 13-21.

УДК 634.1/7:63/.548.2

ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОДВОЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Волошина В. В.

Опытная станция помологии им. Л. П. Симиренко ИС НААН Украины
с. Млиев, Черкасский р-н., Черкасская обл., Украина

Как известно, успех садоводства во многом зависит от ведения питомниководства. Получение посадочного материала высокого качества зависит от условий выращивания. Здесь определяющую роль играет воздушный и питательный режим и достаточное увлажнение почвы. Кто занимается выращиванием саженцев, наверняка знает, что вырастить стандартный саженец яблони (особенно на карликовом подвое) без полива практически невозможно. Для основной части почвенно-климатических зон Украины характерно недостаточное водное обеспечение, что, в свою очередь, предполагает в питомниках полив [1, 2, 6].

В настоящее время имеет широкое распространение органическое садоводство. Поэтому изучение такого элемента технологии, как мульчирование чисто органическими материалами при производстве посадочного материала яблони в условиях правобережной части западной

Лесостепи Украины является весьма актуальным, поскольку такая система содержания почвы улучшит его структуру и обеспечит сохранение влаги, что будет способствовать увеличению выхода высококачественных саженцев при меньших затратах на выращивания.

Любой материал, которым покрывают поверхность почвы, в первую очередь с целью сохранить влагу в результате снижения испарения и поверхностного стока, угнетение роста сорняков, защиты от эрозии, увеличению инфильтрации, выравниванию температурных скачков, повышению доступа питательных веществ почвы, повышению процессов нитрификации, дополнительным питательным веществам и органическом веществе, которые образуются из мульчи при разложении, сохранению и улучшению структуры почвы, в общем, может быть назван мульчей [5].

Для мульчирования используют органические материалы, а именно: перегной, торф, компост, солому-сечку, листья, траву, опилки и т. д. [4, 3, 7, 8].

Из всех агротехнических мероприятий, способствующих высокой производительности питомника и поддержанию плодородия почвы, весьма важным является мульчирование. Опыт показывает, что для того чтобы мульча выполняла свои функции, толщина ее слоя должна быть не менее 8-10 см. При толщине же 15 см практически полностью подавляется рост сорняков и отпадает необходимость обработки, что позволяет значительно уменьшить затраты труда.

Исследования выполнялись на центральном отделении Института помологии им. Л. П. Симиренко НААН (ныне Опытная станция помологии им. Л. П. Симиренко ИС НААН Украины), который находится в центральной части Черкасской области на высоте 125 м над уровнем моря. Это Правобережная часть западной Лесостепи Украины. Целью наших исследований было изучение влияния различных типов мульчи на рост, развитие и качество посадочного материала яблони и обоснование их использования в питомнике в условиях Правобережной части западной Лесостепи Украины.

Объектами исследований были особенности роста и развития саженцев яблони сортов Ренет Симиренко, Айдаред и Флорина в питомнике на вегетативных подвоях М. 9 и 54-118, а также производительность сорто-подвойных комбинаций в питомнике в зависимости от влияния различных мульчирующих материалов. Предметом исследования были органические мульчирующих материалов, подвои М. 9 и 54-118; сорта яблони Ренет Симиренко, Айдаред и Флорина.

Схема размещения вариантов: 1) контроль № 1 (без мульчирования и полива); 2) контроль № 2 (без мульчирования с поливом);

3) мульчирование опилками (с подкормкой); 4) мульчирование опилками (без подкормки); 5) мульчирование перегноем; 6) мульчирование соломой (с подкормкой); 7) мульчирование соломой (без подкормки); 8) мульчирование торфом; 9) мульчирование перегноем + опилками (по 0,5 слоя); 10) мульчирование торфом + опилками (по 0,5 слоя).

Схема посадки – 70 x 20 см. (71,4 шт./га). Повторность опыта 4-кратная. Варианты размещали методом рендомизированных блоков. Мульчирование проводилось сплошь по междурядьям, сразу после высадки подвоев. Толщина слоя мульчи – 10 см (до 15 см), с учетом уплотнения его во втором поле питомника. Чтобы избежать поглощения азота из почвы в процессе разложения микроорганизмами, к мульчи (опилки и солома) добавляли минеральные азотные удобрения (аммиачную селитру) 20-30 г/м² (варианты с подкормкой).

Впервые в условиях Правобережной части западной Лесостепи Украины изучено влияние различных органических мульчирующих материалов на рост, развитие и качество саженцев яблони. Установлено, что мульчирование почвы в питомнике положительно влияло на его свойства и способствовало накоплению в нем влаги и питательных веществ.

Наши исследования выявили влияние мульч-материалов на уменьшение прогревания почвы, нормализовало температурный режим в жаркие периоды вегетации (июль и август). Так, в верхнем горизонте (0-5 см) средняя температура была низкой при мульчировании соломой (20,4 °С) и в комбинированных вариантах (20,9 и 21,4 °С), что на 7,5-10,0 °С меньше, чем в контрольных вариантах. В нижних горизонтах температура несколько снижалась, но тенденция прогревания почвы в разрезе вариантов такая же.

При использовании в качестве мульч-материала, перегноя благодаря его высокой биогенности, а также в комплексе с опилками (0,5 слоя перегноя + 0,5 слоя опилок) активно развивались группы микроорганизмов азотного и фосфорного циклов, что в дальнейшем способствовало улучшению питательного режима почвы.

Выявлено, что в комбинированных вариантах мульчирование активизировало прохождение ростовых процессов саженцев яблони во всех исследуемых сортах во втором поле питомника, обеспечивало больший прирост, соответственно саженцы выше в конце вегетации, а также увеличение побегообразования.

Доминирующим фактором, влияющим на количество ветвлений, было влияние метеорологических условий вегетационного периода в сочетании с мульчированием почвы и особенностями самого сорта. Так, Флорина характеризовалась большим количеством боковых от-

ветвлений: на подвое М. 9 – 3,5-6,3 шт./растение, на 54-118 – 4,5-8,1 шт./растение. Соответственно у сортов Ренет Симиренко и Айдаред этот показатель был ниже: на подвое М. 9 – 3,2-6,3 и 1,5-4,4; на 54-118 – 4,7-8,0 и 2,3-5,9 шт./растение.

В вариантах 9 и 10 количество боковых побегов было на 7,0-78,6 и 34,6-40 % больше, чем в контроле № 1 и 2 соответственно. Средняя длина их у саженцев Ренет Симиренко была больше у вариантов 9 и 10 (22,9 и 23,1 см соответственно подвой М. 9 и 34,7 и 34,8 см (54-118), что почти в два раза больше, чем в контроле № 1 и 2. Такая же закономерность прослеживалась и по другим исследуемым сортам Айдаред и Флорина.

В результате исследований выявлено положительное влияние мульчирования на побегообразование и выход кронованных саженцев яблони по всем сортам, которые изучались. На один кронованный саженец (в пересчете на общее число таких саженцев с гектара) показали, что наблюдается прямая зависимость их выхода от побегообразования. Так, у сорта Ренет Симиренко наибольшее количество боковых побегов отмечено в вариантах 9 и 10, где прослеживается и высокий процент выхода кронованного посадочного материала – 68,8 и 65,1; 72,4 и 81,4 % соответственно (% от товарных саженцев).

Вычислено экономическую эффективность и установлено, что выращивание саженцев яблони сортов, которые изучались на подвоях М. 9 и 54-118 увеличивает производственные расходы на 27,4 % в среднем к контролю, что обусловлено дополнительными вложениями в их приобретение и внесение. При этом отмечено, что по сравнению с контролем № 2 этот показатель ниже (около 4 %). При мульчировании комбинированными смесями перегной + опилки и торф + опилки (оба по 0,5 слоя) и опилками (с подкормкой) обеспечивает рост рентабельности.

Анализ литературных источников, а также данные собственных исследований показывают, что увеличить прибыльность отрасли садоводства, в частности при выращивании саженцев яблони, возможно за счет внедрения в производство мульчирование почвы в питомниках. Это способствует накоплению в нем влаги и питательных веществ, нормализует температурный режим, обеспечивая повышение выхода товарных саженцев. Результаты исследований показали, что мульчирование положительно влияет на рост и развитие саженцев яблони.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волошина, В. В. Мульчування у плодкових розсадняках. Здобутки та перспективи вітчизняного садівництва: Зб. наук. праць. Шом ім. Л. П. Симиренка УААН та Городищен-

- ського коледжу УДАУ / Редкол.: І. І. Хоменко (відп. ред.) та ін. Корсунь-Шевченківський: ФОП Майдаченко І.С., 2009. – С. 97-101.
2. Волошина, В. В. Мульчування – агротехнічний прийом підвищення якості садивного матеріалу яблуні (*Malus domestica* Borkh.). Садівництво., 2012. Вип. 65. – С. 168-174.
3. Джекс, Дж. В. Мульчирование. Техническое сообщения №49 бюро почвоведения Британского содружества наций; пер. с англ. И. Ф. Блохина. – М.: Изд-во ин. лит., 1958. – 218 с.
4. Клименко, С. В. Кто не поважас мульчу, той не знає ціни гумусу. Дім, сад, город., 2004. – № 5. – С. 12-14.
5. Мазур, П. Мульчування плодкових дерев. Дім, сад, город., 2003. – №5. – С. 16.
6. Помологія. Яблуня / під загальною редакцією П. В. Кондратенка, Т. Є. Кондратенко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 626 с., іл.
7. Розробка та впровадження енергозберігаючої технології вирощування с.-г. культур : матеріали наук.-практ. конф. молодих учених і спец., (25-27 листоп. 2009 р.) / Укр. Акад. аграрн. наук ННЦ «Інститут землеробства УААН». – С. 77-79.
8. Степанов, С. Н. О культуре яблони на слаборослых подвоях. Плодоовощное хоз-во., 1985. – № 12. – С. 13-16.

УДК 631.874.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ КАК СИДЕРАТА

Вчерашня В. В., Мажайский Ю. А.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

В условиях интенсивного земледелия наблюдается активная минерализация гумуса, что ухудшает агрохимические, физико-химические, биологические и другие свойства почвы, что приводит к снижению ее плодородия [1]. Для предотвращения данного явления рекомендуют обратить внимание на органические удобрения. Их применение позволит не только увеличить содержание питательных веществ и содержание гумуса, но и создать оптимальные условия для выращивания сельскохозяйственных культур. В связи с этими условиями отдельное внимание необходимо уделить зеленым удобрениям (сидератам), которые в настоящее время все чаще применяют для получения экологически чистой продукции.

Применение зеленого удобрения способствует экологическому оздоровлению почвы, эффективной санитарной очистке полей от вредителей и возбудителей болезней, увеличивает количество полезных микроорганизмов и урожайность сельскохозяйственных культур [1].

К сидератам относят бобовые культуры (вика, горох), злаковые (овес, рожь, тимофеевка), крестоцветные (горчица, сурепица) и смеси

(вико-овсяная). В зависимости от вида сидеральной культуры с 1 т зеленого удобрения в почву поступает около 140 кг органического вещества, 3,5-5,0 кг азота, 1,1-1,3 кг фосфора, 2,8-3,8 кг калия, 1-3 кг кальция и 0,4-1,4 кг магния [1].

Одними из наиболее распространенных бобовых растений, используемых в качестве сидератов, является вика. Это однолетнее растение, влаголюбивое и хорошо переносит заморозки. Огромный ее недостаток – это чрезмерно хрупкие стебли, которые под собственным весом полегают на землю, в результате чего может начаться процесс гниения. Поэтому вику целесообразно выращивать вместе со злаковыми культурами (овес, рожь, тритикале и др.). Для сочетания с викой хорошо подходит овес, который служит для нее опорной культурой. Также в таком сочетании получается комплексное органическое удобрение, которое глубоко питает почву: вика содержит много азота, а овес – много фосфора и калия.

В роли сидерата вико-овсяная смесь выращивается для будущего помещения ее в почву, с целью обогащения микро- и макроэлементами, а также органическими веществами, необходимыми для повышения ее плодородия и увеличения урожайности последующих культур. Вико-овсяную смесь скашивают (до цветения), измельчают и помещают в почву на глубину до 7 см. В почве стебли и корни начинают перегнивать, что является питательными элементами для червей и почвенных насекомых, которые с помощью микроорганизмов образуют гумус. Чтобы ускорить разложение органики можно применить биопрепараты.

В зависимости от биологической формы вико-овсяную смесь рекомендуют сеять весной, летом или в начале осени после уборки урожая. Оптимальным сроком высаживания яровой смеси является начало мая, когда температура почвенного слоя достигает 5 °С [2]. Для возделывания бобово-зерновой смеси наиболее пригодными являются дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы, а также супеси, подстилаемые связными породами [3].

Изучив характеристику вико-овсяной смеси можно сделать вывод. Данная смесь обогащена азотом, фосфором, калием другими макро- и микроэлементами. Поэтому применение вико-овсяной смеси в сельском хозяйстве как сидерата позволит в кратчайшие сроки повысить количество питательных веществ в почве, улучшить ее структуру и водно-физические свойства, что приведет к повышению плодородия сельскохозяйственных земель, а также восстановлению залежных и деградированных участков и запустить их в севооборот. Применение сидерата из вико-овсяной смеси позволит получить качественную эко-

логически чистую продукцию без применения химических и минеральных удобрений.

ЛИТАРАТУРА

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.]; под ред. И. Р. Вильдфлуша. – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Сроки сева и продуктивности вико-овсяной смеси / Е. И. Кузнецова [и др.] // Земледелие. – 2009. – № 7. – С. 37
3. Агрохимия и система применение удобрений: учебно-методическое пособие / С. Ф. Щелкунова [и др.]; под ред. Вильдфлуша. – Горки: БГСХА, 2016. – 258 с.

УДК 633.322:631.559

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА БАЗАГРАН, ВР В ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ

Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

В настоящее время посевные площади люцерны на пахотных землях в Гродненской области составляют 61 % от всех посевов бобовых трав в чистом виде [1]. Из-за сокращения применения гербицидов в ее травостоях различных лет жизни количество злостных сорняков возросло в 6-8 раз, что отрицательно сказывается на росте, развитии и формировании урожая культуры.

Цель исследований – изучить влияние гербицида Базагран, ВР на засоренность посева люцерны второго года вегетации.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 5,9, гумус – 1,4 %, содержание P_2O_5 – 260 и K_2O – 225 мг/кг почвы. Объектами изучения служили гербициды Базагран, ВР и Зенкор ультра, КС. Исследования проводились на люцерне сорта Вега 87.

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Зенкор ультра, КС 1,25 л/га (эталон); 3. Базагран, ВР 2,0 л/га. На второй год жизни опрыскивание посевов гербицидами осуществляли весной в фазу стеблева-

ния люцерны. Учетная площадь делянки – 25 м², повторность четырехкратная. Предшественник – озимые зерновые [2, 3].

При проведении количественного учета засоренности до внесения гербицидов в посевах люцерны второго года вегетации доминирующими сорными растениями были пастушья сумка (9-14 шт./м²), фиалка полевая (17-22 шт./м²), дрема белая (4-7 шт./м²), осот полевой (4-5 шт./м²), звездчатка средняя (1-5 шт./м²), одуванчик обыкновенный (1-3 шт./м²). В меньшем количестве встречались ромашка непахучая и герань расщепленная. Общая численность сорных растений по вариантам опыта составила 46-51 шт./м².

Через 30 дней после внесения препаратов в варианте без применения гербицидов численность сорных растений составила 90 шт./м². В эталонном варианте с применением гербицида Зенкор ультра, КС в норме 1,25 л/га пастушья сумка, осот полевой, одуванчик обыкновенный и звездчатка средняя погибли на 100 %, фиалка полевая – на 77,3 % и дрема белая – на 65,0 %. Другие редко встречаемые сорняки погибли также на 100,0 %. Общая эффективность эталона – 86,7 %.

Обработка посева препаратом Базагран, ВР в норме 2,0 л/га обеспечила общую гибель сорных растений на уровне 91,1 %. При этом численность пастушьей сумки, осота полевого и звездчатки средней снизилась на 100 %, фиалки полевой – на 81,8 %, дремы белой – на 85,0 %, одуванчика обыкновенного – на 50,0 %. Другие виды сорняков погибли на 100,0 %.

Проведенный весовой учет показал, что в контрольном варианте (без обработки) вегетативная масса сорных растений составила 383,0 г/м², в т. ч. пастушьей сумки – 52,0 г/м², фиалки полевой – 48,0 г/м², дремы белой – 107,0 г/м², осота полевого – 132,0 г/м², одуванчика обыкновенного – 18,0 г/м², звездчатки средней – 12,0 г/м² и других сорняков – 14,0 г/м².

Применение эталонного гербицида Зенкор ультра, КС в норме 1,25 л/га снизило общую массу сорных растений на 88,0 %. При этом на 100,0 % уменьшилась вегетативная масса пастушьей сумки, осота полевого, одуванчика обыкновенного, звездчатки средней, на 81,3 % – фиалки полевой, на 64,5 % – дремы белой.

Обработка посевов гербицидом Базагран, ВР в норме 2,0 л/га на 100,0 % уменьшила вегетативную массу таких сорняков, как пастушья сумка, осот полевой, звездчатка средняя. Масса фиалки полевой снизилась на 87,5 %, дремы белой – на 85,5 % одуванчика обыкновенного – на 84,4 %, при снижении общей вегетативной массы сорняков – на 93,7 %.

Таким образом, гербицид Базагран, ВР в норме расхода 2,0 л/га эффективен против однолетних двудольных сорняков и не оказывает фитотоксического действия на растения люцерны. Его биологическая эффективность против сорных растений составляет 91,1-93,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Гродненской области. – Гродно, 2020. – 450 с.
2. Сорока, С. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская // Методические рекомендации РУП «Институт защиты растений». – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. Будного», 2007. – 58 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. 5-е изд. – М: Колос, 1985. – 351 с.

УДК 633.63:632.48

ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ ЦЕРКОСПОРОЗА В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Гаджиева Г. И., Подковенко О. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней сахарной свеклы является церкоспороз (возб. *Cercospora beticola* Sacc.). В Беларуси встречается ежегодно, однако уровень развития зависит от устойчивости сорта, момента проявления первых симптомов болезни и погодных условий. Наиболее вредоносен в районах с температурой самого теплого месяца (+22-25 °С) и обильными осадками (более 200 мм). Распространенность церкоспороза в республике за последние пять лет колеблется от 4,2 до 38,8 % с развитием 2,2-9,9 %. По нашим данным, стабильно высокой устойчивостью к болезни характеризуются гибриды Империял, Лимузин, Молли, Ненси, Курчатов, Шкипер, Пантера, Тайфун, Флората и др., низкой – Ардамакс, Логан, Сидерал, Воевода, СМАРТ Калледония КВС, Латифа КВС, Максимелла КВС, Концепта КВС.

В настоящее время в «Государственный реестр сортов» включено более 100 гибридов сахарной свеклы и ежегодно их ассортимент пополняется. В связи с этим цель наших исследований – определить вредоносность церкоспороза на различных гибридах в посевах сахарной свеклы. Исследования проведены в РУП «Институт защиты растений» по общепринятым методикам. На основании данных развития болезни,

урожайности и сахаристости корнеплодов определены возможные потери урожайности и выхода сахара на двух гибридах свеклы (Смарт Калледония КВС и Кристия КВС), различающихся устойчивостью к церкоспорозу.

Согласно полученным данным, с увеличением уровня развития болезни происходит снижение не только урожайности, но и сахаристости корнеплодов. Так, при развитии церкоспороза до 10 % урожайность снижается на 2,5-4,3 %, с увеличением уровня развития до 26-50 % – на 14,9-17,1 %, при развитии 51-75 шт./м² – на 23,2-24,8 %, а при 76-100-м развитии потери составляют 33,0-36,7 %. Существенное снижение сахаристости корнеплодов на гибриде Смарт Калледония КВС наблюдалось при развитии церкоспороза выше 26,0 %, а на гибриде Кристия КВС – при развитии более 11,0 %.

На основании корреляционно-регрессионного анализа были рассчитаны коэффициенты вредоносности и биологические пороги вредоносности (развитие болезни), которые составляют 2,96-3,27 ц/га и 5,68-6,28 % соответственно (таблица).

Таблица – Зависимость урожайности и сахаристости корнеплодов сахарной свеклы от уровня развития церкоспороза

Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции (r)	Коэффициент детерминации (R ²)	Коэффициент вредоносности, ц/га	Биологический порог вредоносности, %
Гибрид Смарт Калледония КВС				
Зависимость урожайности от развития церкоспороза				
$Y_1 = 896,03 - 3,94X$	-0,86	0,75	2,96	6,28
Зависимость сахаристости от развития церкоспороза				
$Y_2 = 18,46 - 0,04X$	-0,97	0,94	0,04	–
Гибрид Кристия КВС				
Зависимость урожайности от развития церкоспороза				
$Y_1 = 925,91 - 3,67X$	-0,94	0,89	3,27	5,68
Зависимость сахаристости от развития церкоспороза				
$Y_2 = 17,47 - 0,04X$	-0,96	0,92	0,04	–

Примечание – Y_1 – урожайность при данном развитии церкоспороза, ц/га; Y_2 – сахаристость корнеплодов, %; X – развития церкоспороза, %

Нами также установлено, что поражение растений сахарной свеклы возбудителем церкоспороза существенно влияет на состояние фотосинтетического аппарата. Согласно полученным данным, с увеличением интенсивности поражения листовой пластинки болезнью снижается содержание хлорофилла а, хлорофилла b, суммы хлорофиллов и суммы каротиноидов. Кроме того, отмечено снижение скоростей фотосинтеза по мере увеличения степени поражения листьев. Обнаружена

также значительная модуляция антиоксидантной системы листьев растений сахарной свеклы, проявившаяся в изменении уровней содержания низкомолекулярных антиоксидантов – фенольных соединений – и антирадикальной активности в ткани листа.

УДК 634.11: 632.482.31

ВИРУЛЕНТНОСТЬ ШТАММОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПАРШИ ЯБЛОНИ *VENTURIA INAEQUALIS*

Гашенко Т. А., Козловская З. А., Кондратенко Ю. Г.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Внутривидовой состав популяций возбудителя непостоянен не только в различные годы, но даже в течение вегетационного сезона и определяется сортовым составом яблони в садах. Современная интенсивная технология возделывания также оказывает влияние на процесс формирования внутривидового разнообразия возбудителя и усиление вредоносности болезни.

Изменчивость патогена, разнообразие генов вирулентности и возможность их постоянной рекомбинации при половом процессе является одной из причин потери устойчивости к парше современного сортимента яблони. В связи с этим актуально в настоящее время выявление генов вирулентности, присутствующих в популяции возбудителя, и определение в ней доли каждого гена, для того чтобы контролировать состав популяции возбудителя, фиксировать появление новых генов вирулентности и целенаправленно вести превентивную селекцию яблони на иммунитет к парше [1]. Изучение генетической структуры вирулентности в популяции парши яблони являлось одной из задач нашей работы.

Исследования проводили в 2020 г. в отделе селекции плодовых культур РУП «Институт плодоводства». Объектами являлись 18 штаммов возбудителя парши яблони: Ак-1 (Ауксис), Ш-1 (Шампион), Gg-3 (Golden Grimes), Мл-1 (Мелба), Ат-3 (Антоновка), Сл-4 (Суйслепское), С-2 (Сябрына), Бл-5, Бл-9 (Белана), Ан-4 (Антей), БР-1 (Ром Бьюти), Мч-1 (Мечта), Дж-1, Дж-3 (Джонаголд), Б-1, Б-2, Б-4 (Банановое), Д-3 (Дарунак), – выделенные нами с сортов яблони разного генетического происхождения и различной степени устойчивости к парше. Изучение генотипов вирулентности выделенных штаммов возбудителя парши

яблони проводилось методом искусственного заражения сортов-дифференциаторов яблони: Golden Grimes, Нора, Hyslop, Jay Darling, M. coronaria, M. ioensis, M. sp. Red silver, R 12-740-7A, Yellow transparent (Папировка), Аламата, Долго, Женева, Красное астраханское, Мекинтош, Прери спай, Уэлси, Харальсон. Искусственное заражение проводили согласно методике [2]. Симптомы учитывали по шкале J. R. Shay и L. F. Hough [3].

По результатам проведенного искусственного заражения сортов-дифференциаторов парши яблони нами выявлено 9 генов вирулентности из 16 известных. Согласно полученным данным, в 2020 г. в популяции парши доминировали гены вирулентности p-10+, p-11+. Среднюю распространенность имели гены p-1+, p-14+, p-15+, p-17+. Наименьшее участие в генетической структуре популяции имели гены p-6+, p-8+ и p-16+, что составляет по 33, 44 и 6 % соответственно. Установлено, что гены p-2+, p-3+, p-4+, p-5+, p-7+, p-9+, p-19+ в популяции отсутствуют. Путем искусственного заражения листьев яблони выделены наиболее вирулентные изоляты возбудителя парши и установлено наличие прямой сильной взаимосвязи между количеством пораженных сортов и количеством генов вирулентности в генотипе штамма. Коэффициент корреляции составил 0,8754 при уровне значимости $P = 0,05$. Наибольшую вирулентность проявили штаммы Gg-3, Сл-4, Бл-5, Б-4 и Д-3, у которых идентифицировано 7-8 генов вирулентности. Данные штаммы поразили от 5 до 7 сортов.

По составу генов вирулентности исследуемые штаммы парши отличались друг от друга и количеством, и составом генов. По 5-6 генов выявлено у штаммов Ак-1, Ш-1, Мл-1, С-2, Ан-4, РБ-1, Бл-9, Дж-1, Дж-3, Б-1, Б-2. Наименьшее количество генов вирулентности определено у штаммов Ат-3 (p-10+, p-11+, p-17+) и Мч-1 (p-1+, p-8+, p-10+, p-11+), которыми поражено по 2-3 сорта из инокулированных.

Установлено, что наиболее распространенными генами вирулентности являются p-10+ и p-14+, они выявлены у 94 % исследованных штаммов. Распространенность генов p-1+, p-14+ и p-15+ составила 72 %, p-17+ – 78 %. Реже встречаются штаммы с генами p-6+ (33 %), p-8+ (44 %) и p-16+ (6 %).

Таким образом, в популяции парши яблони выявлено 9 генов вирулентности из 16 известных. Выделены наиболее вирулентные изоляты возбудителя парши яблони и установлено наличие прямой сильной взаимосвязи между количеством пораженных сортов и количеством генов вирулентности в генотипе штамма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловская, З. А. Селекция яблони в Беларуси / З. А. Козловская. – Минск: Беларуская навука, 2015. – 457 с.
2. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловская [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодководства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.
3. Shay, J. R. Evaluation of apple seed resistance in selections of *Malus* / J. R. Shay, L. F. Hough // Amer. J. Bot. – 1952. – Vol. 39, № 4. – P. 288-297.

УДК 634.711:577.21

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА МАЛИНЫ В БЕЛАРУСИ

Гашенко Т. А., Фролова Л. В., Козловская З. А.

РУП «Институт плодководства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В последние годы ПЦР технологии получили эффективное применение в изучении многих плодовых и ягодных культур. Основные направления их использования сводятся к установлению филогенетических отношений между культурными и дикорастущими видами – донорами ценных признаков, идентификации сортов и гибридов, маркированию локусов, контролирующих хозяйственно ценные признаки.

Ключевым направлением применения молекулярных маркеров является использование их в превентивной селекции. ДНК-маркеры успешно применяют на этапе подбора исходных источников для гибридизации, а также при анализе гибридного материала. С их помощью проводят поиск в коллекции уникальных генотипов, несущих редкие аллели по микросателлитным локусам. Такие генотипы могут оказаться перспективными в селекции. Данные маркеры позволяют оценить генетическое разнообразие коллекции в целом и даже в некоторой степени выявить различия в пулах генофондов, имеющих разное происхождение.

Для создания генетических паспортов сортов и форм проводят отбор локусов, которые показывают высокую эффективность в выявлении внутривидового полиморфизма и идентификации генотипов.

Объектами исследований являлись 9 сортов малины летней (Аленушка, Бальзам, Бригантина, Двойная, Метеор, Мядовая, Награда, Маросейка и Октавия) и 7 ремонтантной (Херитидж, Бабье лето, Брянское диво, Геракл, Рубиновое ожерелье, Зева Хербстернт, Кванза), вклю-

ченных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь и разрешенных для возделывания в хозяйствах разных форм собственности.

ДНК была выделена из листьев малины набором Genomic DNA Purification Kit, согласно рекомендованному протоколу. Для паспортизации применяли метод маркирования с использованием 8 SSR-маркеров (локусов): № 108, RhM001, RhM003, RiM017, RhM011, RhM043, № 262, RhM021 [1, 2].

Реакционная смесь для проведения ПЦР с конечным объемом 10 мкл имела следующий состав: 5,0 мкл Quick-Load TAQ 2X Master Mix», 10 мкМ каждого праймера, ДНК-матрицу (20 мкг/мкл) – 0,5 мкл, смесь доводили до объема 10,0 мкл milliQ водой. ПЦР проводили при следующих температурных условиях: 3 мин 95 °С; 35 циклов: 20 с 95 °С, 20 с 55 °С, 20 с 72 °С; 8 мин 72 °С. Для подтверждения наличия продуктов амплификации предварительно визуализировали в агарозном геле.

Для каждого используемого маркера определялась длина аллелей и количество полиморфных фрагментов для каждого сорта. Наименее полиморфным оказался локус RhM001, количество обнаруженных аллелей составило 5. С помощью маркеров № 108, RiM017 и RhM021 количество обнаруженных аллелей составило 8 и 7 соответственно. В локусах RhM003, RhM011 и № 262 выявили 10, 11 и 12 аллелей. Максимальное количество аллелей (18) было выявлено в локусе RhM043. В общей сложности среди 16 образцов было выявлено 79 аллелей. Количество выявляемых аллелей в локусе зависит от состава выборки исследуемых образцов и значительно увеличивается при большем разнообразии генотипов. Анализ локусов микросателлитных последовательностей с помощью выбранных маркеров позволил выявить 79 аллелей.

В результате исследований разработаны молекулярно-генетические паспорта 16 районированных сортов малины летней и ремонтантной, что положило начало формированию базы ДНК-паспортов данной культуры, позволяющей проводить поиск новых генотипов и исключать дублирующие образцы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Microsatellite markers for raspberry and blackberry / N. R. F. Castillo [et al.] // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 2010. – Vol. 135, № 3. – P. 271-278.
2. Graham, J. DNA Markers for Use in Raspberry Breeding / J. Graham, K. Smith // Acta Hort. – 2002. – Vol. 585. – P. 51-56.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ СЕМЯН И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

Гончаревич Т. В.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

В настоящее время создание прочной кормовой базы является важнейшим условием развития животноводства. Постоянный поиск путей удешевления кормов, увеличения их объемов производства и улучшение качества остается весьма актуальным. В решении данного вопроса немаловажное значение имеют однолетние кормовые культуры, в число которых входит суданская трава. Эту культуру с успехом используют для получения зеленой массы, сена, а также как пастбищное растение [1].

Зеленая масса отличается высокой кормовой ценностью, а сено по содержанию протеина уступает только бобовым травам [2]. При соблюдении технологических норм выращивания суданская трава способна формировать до 500-600 ц/га зеленой массы, 125-135 ц/га сена и 40-45 ц/га зерна. В 100 кг зеленой массы содержится до 3 кг переваримого протеина.

Цель исследований – установить зависимость кормовой продуктивности суданской травы от фракционирования и обработки семян регуляторами роста в условиях юго-западной части республики.

Полевые исследования проводились в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в 2019-2020 гг. на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: pH – 6,11-6,32; P₂O₅ (по Кирсанову) – 267-279 мг/кг почвы; K₂O (по Кирсанову) – 239-296 мг/кг почвы; гумус (по Тюрину) – 1,99-2,03 %. Мощность пахотного горизонта – 21-22 см. Аэродинамическое фракционирование производилось на машине «Алмаз» МС-5. Для исследований использованы семена трех фракций с массой 1000 семян 19,8; 17,3 и 12,0 г. За контроль взят семенной материал, не подвергшийся сепарированию.

В среднем за годы исследований густота стеблестоя варьировала по вариантам опыта и составила при I укосе от 168 до 206 шт./м², при II укосе от 137 до 202 шт./м². Самый изреженный стеблестой отмечался при посеве мелкосемянной фракцией (таблица).

Урожайность всех вариантов первого укоса была выше по сравнению со вторым. Наибольший уровень урожайности зеленой массы отмечен в вариантах, где использованы семена I и II фракций.

Таблица – Влияние фракционирования и обработки семян регуляторами роста на кормовую продуктивность суданской травы (среднее за 2019-2020 гг.)

Варианты	Густота стеблестоя, шт./м ²		Урожайность, ц/га			
			зеленая масса		сухое вещество	
	I укос	II укос	I укос	II укос	I укос	II укос
Без обработки семян						
контроль	204	177	570,3	399,8	109,1	72,4
I фракция	200	147	623,8	410,0	116,7	69,8
II фракция	198	176	578,3	462,5	129,2	88,1
III фракция	169	137	512,7	375,4	97,7	65,2
Обработка Гидрогуматом, 0,5 л/т						
контроль	201	170	598,7	419,4	125,2	73,1
I фракция	206	172	596,9	403,8	127,8	72,4
II фракция	202	202	636,0	458,8	125,1	87,2
III фракция	179	146	568,4	345,5	99,8	62,8
Обработка Экосилом, 100 мл/т						
контроль	190	187	563,7	369,5	126,0	65,8
I фракция	188	179	588,9	424,6	126,8	81,9
II фракция	170	190	559,7	455,7	110,7	84,5
III фракция	168	167	574,8	396,6	120,5	68,2

В среднем за два года исследований самый высокий урожай зеленой массы (636,0 ц/га) получен при посеве семенами II фракции на фоне предпосевной обработки семян Гидрогуматом. Использование Гидрогумата и Экосила для предпосевной обработки семян III фракции обеспечило повышение урожайности зеленой массы на 55,7 и 61,2 ц/га соответственно. На фоне применения регуляторов роста отмечается положительная тенденция к увеличению содержания сухого вещества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Т. В. влияние агротехнических приемов возделывания суданской травы на продуктивность и посевные качества семян / Т. В. Наумова // Кормопроизводство. – 2009. – № 6. – с. 25-28.
2. Анохина, Т. А. О целесообразности возделывания суданской травы в Беларуси / Т. А. Анохина, Р. М. Кадыров, В. И. Ульяновчик // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 5. – С. 15-18.

ВЛИЯНИЕ ВАЛОВЫХ ФОРМ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕННОСТИ АЗОТОМ И ФОСФОРОМ

Гордеева К. А., Кашафутдинова В. Э., Насруллина Л. Н.
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
г. Казань, Российская Федерация

Для всех типов почв характерна пространственная неоднородность показателей плодородия, которая обусловлена как природными факторами, так и характером антропогенного воздействия. Применение минеральных удобрений без учета этих факторов снижает их эффективность и приводит к дальнейшему увеличению вариабельности агрохимических показателей. В точном земледелии основополагающим принципом является адаптивность к внутрипольной вариабельности почвенного плодородия. Учитывая важную роль азота и фосфора в земледелии, необходимо выявить внутри полевую вариабельность валовых и доступных форм для внедрения систем дифференцированного внесения минеральных удобрений [1-3].

Цель исследования – оценить влияние валовых форм на пространственную неоднородность доступного азота и фосфора в черноземных почвах сельскохозяйственных угодий для перспектив внедрения точного земледелия.

Объектом исследования является поле площадью 264 га, расположенное на территории Заинского района Республики Татарстан, почвенный покров представлен выщелоченным черноземом. Поле было поделено на элементарные участки отбора смешанных проб площадью 5 га. Почвенные пробы отбирались по диагонали элементарных участков на глубину 0-20 см, всего было отобрано и проанализировано 50 образцов. Определение доступных форм фосфора проводили по методу Чирикова (ГОСТ 26204-91) для некарбонатных почв и Мачигина (ГОСТ 26205-91) для карбонатных, гидролизующий азот определяли по методу Корнфилда, колориметрическое определение валовых форм фосфора и азота проводилось после разложения почвы смесью серной и хлорной кислот по методу Гинзбурга.

Анализ полученных результатов показывает, что содержание валовых форм азота внутри поля варьирует от 509 до 2200 мг/кг, содержание гидролизующего азота находится в пределах от 53,8 до 145 мг/кг. Соотношение доступного азота к валовому составляет 7,9 %. Для чер-

ноземных почв характерны колебания содержания доступных форм азота от общего в пределах от 5 до 14 % [4]. Содержание валового азота характеризуется сильным пространственным варьированием, для доступных форм вариабельность оценивается как средняя, коэффициент корреляции равен 0,67.

Для доступного фосфора минимальное содержание составляет 75,3 мг/кг, максимальное – 282 до мг/кг, содержание валового фосфора варьирует от 514,8 до 2442,3 мг/кг. На долю доступных форм приходится 10,3 % от валового содержания фосфора в пахотном черноземе. Внутри полевая вариабельность по содержанию валового и доступного фосфора оценивается как очень сильная, коэффициент корреляции равен 0,43.

Из полученных данных можно сделать вывод, что содержание валовых форм оказывают существенное влияние на формирование пространственной неоднородности пахотных угодий по обеспеченности доступным азотом, содержание валового фосфора также оказывает влияние на формирование пространственной неоднородности черноземов по обеспеченности доступного фосфора, но не является определяющим показателем.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 19-29-05061 мк.

Работа рекомендована научным руководителем – к.б.н., зав. каф. почвоведения КФУ Е. В. Смирновой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев, А. А. Изменение агрохимических показателей чернозема выщелоченного под влиянием дифференцированного применения минеральных удобрений / А. А. Артемьев, А. М. Гурьянов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – № 20 (2). – С. 144-152.
2. Артемьев, А. А. Влияние дифференцированного применения минеральных удобрений на продуктивность культур полевого севооборота и плодородие чернозема выщелоченного / А. А. Артемьев // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – № 03. – С. 8-9.
3. Робототехника в агрохимии точного земледелия / Измайлов А. Ю. [и др.] // Плодородие. – 2018. – № 1 (100). – С. 53-57.
4. Сычев, В. Г. Современное состояние плодородия почв их основные аспекты его регулирования. – М.: РАН, 2019. – 8 с.

ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Горустович Т. Г.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Постоянный и непрекращающийся рост населения планеты порождает потребность в продуктах питания. Чтобы удовлетворить этот спрос, аграрии по всему миру внедряют все более совершенные и сложные технологии земледелия, позволяющие получать больше урожая с единицы площади. И инновации играют не последнюю роль. Цель внедрения инноваций заключается в производстве конкурентоспособной продукции.

Ранее действующим лицом производственного процесса являлся человек, но сегодня ситуация меняется кардинально и происходит взаимодействие по схеме «машина - машина» с минимальным участием человека. Первым этапом в цифровизации отрасли является широкое внедрение в производство различных сенсоров, датчиков, станций оперативного контроля. Медленно, но уверенно в отрасль входит видеомониторинг, осуществляемый спутниками, коптерами, посредством гиперспектральной, инфракрасной, тепловой съемки.

Рассмотрим наиболее интересные разработки. Немецкая компания разработала приложение Plantix для диагностики болезней сельскохозяйственных культур. Приложение анализирует изображения пораженных растений и выдает название и причину болезни. Американская программа Simplot Spray Guide позволяет быстро и точно рассчитать количества препаратов, необходимые для приготовления комплексных средств защиты растений. SpraySelect (США) облегчает правильный выбор и настройку насадок для распыления препаратов. Результатом работы программы является список рекомендуемых для данных условий насадок. Мобильное приложение seeCrop (Великобритания) с помощью технологий спутниковой навигации позволяет точно локализовать и идентифицировать заболевания растений, положение вредителей и сорняков. Эти данные встраиваются в схему обработки участка, и агрегаты, используя разбрызгиватели со встроенными GPS-приемниками, включают подачу пестицидов в нужных местах. Литовская Голландская фирма «Копперт» работает над созданием приложения, которое значительно облегчит учет популяции вредителей и энтомофагов в теплицах. Среди стран, где сейчас происходит активное использование

«сельскохозяйственных» беспилотников, можно выделить США, Китай, Японию, Бразилию, страны ЕС. В 2018 г. 2,5 тыс. дронов компании Yamaha обрабатывали 42 % рисовых полей Японии. По прогнозам аналитиков, к 2021 г. агропромышленный сектор станет вторым по величине в использовании дронов.

В Японии создан Agri Drone, который борется с вредителями, ведущими ночной образ жизни. Беспилотник совершает вылет в ночное время суток, в автоматическом режиме, при помощи инфракрасных и тепловых камер он определяет места с повышенной численностью насекомых и уничтожает их небольшими дозами инсектицида (50 различных видов вредных насекомых). Японский беспилотник Skyrobot защищает участки от диких животных. С помощью камеры с ИК-датчиком и системы с искусственным интеллектом он выявляет приближающихся к полям животных и отпугивает их с помощью высокочастотного сигнала, звуков разрыва петард. Китайская фирма DJI в 2018 г. представила БПЛА MG-1S Advanced с системами, повышающими эффективность и точность работы дрона, за 10 мин они проводят обработку всего садового участка и работают в 15 раз быстрее фермеров. В Швейцарии тестируется робот-пропольщик ecoRobotix на солнечных батареях. Он с помощью камеры сканирует побеги, выявляет среди них сорную растительность и опрыскивает ее небольшой дозой гербицидов. Благодаря селективному подходу робот способен в 20 раз сократить использование гербицидов в хозяйстве.

Приведенные примеры – лишь малая толика возможностей, которые открываются перед отечественным сельхозпроизводителем, использующим инновационные технологии. А в условиях ограниченности ресурсов научно-технический прогресс и, в частности, инновационные процессы являются приоритетными направлениями развития растениеводства и повышения его эффективности, т. к. позволяют вести непрерывное совершенствование, обновление и развитие производства на основе достижения науки, техники и технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марченко, В. Контролирующие и исполнительные электронные системы опрыскивателей / В. Марченко, В. Синько // Агротехнології [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agrotehnology.com>. – Дата доступа 10.01.2021.
2. Новое мобильное приложение диагностирует более 60 болезней растений по фото // AGRONEWS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agronews.com>. – Дата доступа: 14.01.2021.
3. SPRAY GUIDE APP // THE J.R. SIMPLOT COMPANY. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.simplot.com>. – Дата доступа: 19.01.2021.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Горустович Т. Г.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Научно-исследовательский прогресс и инновационная деятельность – это актуальные стратегические направления становления и развития сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса. Эти два элемента позволяют производить непрерывное обновление производства, используя достижения науки и техники стран. Исходя из этого, можно с уверенностью сказать, что для создания и развития «умной экономики будущего» необходимо развивать агропромышленный комплекс с помощью новейших технологий.

Основополагающим ее элементом является инновация, представляющая собой процесс создания, разработки, оценки, внедрения и распространения новинки. Стратегия инновационной деятельности направлена на то, чтобы превзойти конкурентов, создать новшество, которое будет признано уникальным. Поэтому инновационная стратегия сельскохозяйственных предприятий связана с освоением инноваций, которые позволяют перейти к новой организационно-технологической структуре производства обеспечить конкурентоспособность произведенной продукции на рынках сбыта.

Сельское хозяйство во всем мире потребляет до 70 % пресной воды, а изменение климата одновременно уменьшает ее запасы и увеличивает периоды засухи. Это делает более востребованными сорта растений, способные давать высокие урожаи даже в засушливых условиях. Результативными в данном направлении оказались, например, исследования американских ученых, которые путем редактирования генома повысили выработку белка ARGOS8 в кукурузе. В итоге растение приобретает способность созреть и давать хороший урожай даже в условиях недостатка воды. Согласно исследованиям Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), потенциал дальнейшего роста урожайности в мировом агропромышленном комплексе составляет около 7-15 %. Таких результатов можно добиться за счет оптимизации сроков посадки, развития систем полива, выведения новых и правильно подобранных сортов растений.

Глобальные проблемы обеспечения населения Земли продовольствием решаются в первую очередь за счет поставок продукции растительного происхождения. Между тем, около 65 % пахотных земель по всему миру занято под животноводство. В связи с этим многие исследования направлены на разработку технологий производства продуктов с белками неживотного происхождения. В результате человечество может перейти в «эпоху без мяса», по оценке экспертов, к 2040 г. лишь 40 % потребляемых населением Земли мясных продуктов будут иметь животное происхождение.

Уже сегодня сельское хозяйство является одной из крупнейших сфер промышленного применения дронов. В мире примерно каждое 10-е агропредприятие использует в своей деятельности эту технологию. Дроны предоставляют данные анализа почв, фиксируют показатели плотности всходов, определяют площадь погибших культур и помогают решать множество других задач, связанных с мониторингом и картированием возделываемых площадей. Прогнозируется, что в 2021 г. во всем мире будет работать уже не менее 20 млн. дронов. Развитие данной технологии позволит еще более расширить сферы их применения в сельском хозяйстве, вплоть до высокоэффективного опрыскивания и орошения.

По прогнозам к 2050 г. население Земли увеличится до 10 млрд. человек, при этом 70 % из них будут жить в городах, что делает еще более актуальной проблему обеспеченности горожан сельхозпродукцией. В Нью-Йорке реализован уникальный проект выращивания овощей на крыше здания. Использование специального легкого грунта и технологий рециркуляции позволяет на 95 % сократить потребление воды, по сравнению с традиционным сельхозоборотом. Поэтому применение современных инновационных технологий является одним из ключевых условий обеспечения качества и эффективности производства сельхозпродукции. Инновационный процесс тесно связан с развитием науки, и внедрение научного продукта, созданного человеком, поднимет общество на новый качественный уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джалалова, Д. Д. Теоретические и практические аспекты экономического стимулирования внедрения инновационных технологий в сельском хозяйстве / Д. Д. Джалалова. // Молодой ученый. – 2019. – № 8 (246). – С. 86-88.
2. Пять инноваций сформируют сельское хозяйство будущего //Агропромышленный портал – АГРОХХІ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroxxi.ru/>. – Дата доступа: 28.01.2021.

РОСТ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ

Грушева Т. П.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Важными биологическими особенностями колонновидных сортов являются компактность, способность закладывать большое количество генеративных почек на однолетних приростах, что обуславливает их скороплодность и высокую урожайность в высокоплотных насаждениях [1].

В настоящее время для закладки колонновидных насаждений яблони используются одноштабные однолетние саженцы.

В традиционных садах яблони, наряду с однолетними разветвленными саженцами либо двухлетними кронированными саженцами, все шире используются двухштабные саженцы типа «бибаум», особенностью которых является наличие двух центральных проводников, за счет которых формируют высокопродуктивную плодовую стену. Практика показывает, что такие саженцы позволяют в дальнейшем при соответствующей формировке снизить периодичность плодоношения, получить более одномерные, окрашенные плоды, благодаря оптимизации светового режима, и в конечном итоге увеличить прибыль от реализации продукции [2, 3].

Изучение процессов роста и развития, плотности обрастания годичного прироста плодовой древесины и других биологических факторов, особенностей формирования репродуктивных образований у разных типов саженцев колонновидных сортов яблони ранее не проводилось.

Цель исследований – изучить особенности роста и возможность окулировки двумя глазками привойного компонента колонновидных сортов яблони одного подвоя.

Исследования были проведены в 2018-2019 гг. в РУП «Институт плодоводства», согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

В опыте окулировку подвоев проводили одним и двумя глазками сортов Валюта, Гирлянда, Созвездие.

Обвязку проводили наглухо вместе с глазком (глазками), плотно натягивая ленту. Снятие пленки произвели в 3 декаде сентября. Ревизию окулировок проводили после снятия пленки.

В опытах приживаемость подвоев составила 100 %. Все прижившиеся подвои оказались пригодными для окулировки.

Приживаемость глазков изучаемых сортов в питомнике была высокой и составила у всех изучаемых сортов 98-100 % от общего количества заокулированных.

Установлена высокая степень прорастания и развития глазков сортов Валюта, Гирлянда, Созвездие заокулированных разными способами (одним и двумя глазками) на подвое 54-118 (91,5-100 %).

Саженцы контрольного варианта «окулировка одним глазком с последующей одноштамбовой формировкой» и варианта «окулировка двумя глазками» характеризовались лучшими показателями роста и развития: высота и диаметр штамба составили 35,7-47,8 см, 0,9-1,2 см и 35,4-48,0 см, 0,9-1,0 см соответственно. Кроме того, в данных вариантах отмечена более интенсивная динамика роста окулянтов по сравнению с вариантом «окулировка одним глазком с последующей двухштамбовой формировкой».

Наименьший рост окулянтов отмечен в варианте «окулировка одним глазком с последующей двухштамбовой формировкой» путем кронирования окулянта на высоте 15 см: средняя высота составила у сорта Созвездие 19,2 см, диаметр штамба 0,8 см, у сорта Гирлянда 18,0 см и 0,7 см, у сорта Валюта 19,8 см и 0,6 см соответственно.

По результатам фитопатологической оценки саженцев во втором поле питомника не выявлено их поражения паршой и мучнистой росой.

Установлено, что однолетние саженцы изучаемых сортов и вариантов своевременно заканчивали рост побегов и формировали верхушечную почку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грушева, Т. П. Производственно-биологические особенности колонновидных сортов яблони в условиях Беларуси / Т. П. Грушева, В. А. Самусь // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2014. – Т. 26. – С. 35-47.
2. Козловская, З. А. Состояние и развитие садоводства в области Италии Эмилия-Романья (обзор) / З. А. Козловская // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 425-449.
3. Vivai Mazzoni S.p.A. (Ferrara, Italy) [Electronic resource]. – 2016. – Mode of access: <http://www.mazzonigroup.com>. – Date of access: 15.03.2017.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 102.

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Гулидова В. А.

ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени

И. А. Бунина»

г. Елец, Российская Федерация

Производство продовольственного зерна – это важнейшая и злободневная проблема аграрного сектора экономики. В связи с меняющимися экономическими условиями возникла необходимость увеличения производства качественного хлебопекарного зерна. Основным показателем качества зерна является белок. Однако пшеничное зерно следует рассматривать и как один из важнейших источников витаминов, соединений фосфора и железа. На химический состав зерна оказывают влияние почвенно-климатические факторы, сорт, условия выращивания, включая предпосевное обеззараживание семенного материала от комплекса патогенов и вредителей. В задачу нашей работы входило исследовать влияние протравителей семян на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы сорта Немчиновская 17. Для решения этого задания были проведены исследования на полях КФХ «Крапп» Тульской области. Объектами исследований были препараты, предназначенные для протравливания семян зерновых культур: Систива, Кинто Дуо, Имидашанс, Шансометокс, Шансил Ультра, Шансил Трио, Вайбранс Интеграл, Селест Макс, Селест Топ. В качестве контрольного варианта использовали баковую смесь трехкомпонентного фунгицида Шансил Трио и инсектицида Имидашанс. Это вариант в средней полосе России находит широкое применение в хозяйствах, занимающихся выращиванием продовольственного зерна. Выбор других объектов исследования был обоснован тем, что препараты отвечают современным требованиям и пользуются большим спросом у товаропроизводителей.

Продуктивность озимой пшеницы в опыте была высокой. Максимальная урожайность была получена на вариантах, где в качестве протравителя применяли препарат Вайбранс Интеграл (2,0 л/т) – 7,23 т/га. Превышение к контрольному варианту (Шансил Трио (0,5 л/т) + Имидашанс (0,6 л/т)) составило 0,49 т/га (7,3 %). Это связано с тем, что помимо защиты посевов от вредных объектов Вайбранс Интеграл спо-

способствовал повышению эффективности удобрительных подкормок, которые были проведены в фазу возобновления вегетации и в фазу появления флагового листа за счет того, что корневая система имела мощное стартовое развитие. Этот препарат призван повышать устойчивость посевов к неблагоприятным условиям произрастания, особенно это касается нехватке продуктивной влаги в почве. Происходит это за счет содержания седаксана, запатентованная молекула которого сконцентрирована на формировании здоровой и мощной корневой системы. Несколько меньше зерна было получено от применения препарата Селест Макс (2,0 л/т) – 7,05 т/га. Превышение, в сравнении с контрольным вариантом, составило 4,6 %. На этом варианте был самый высокий коэффициент кустистости, что и положительно повлияло на продуктивность. Меньше всего зерна было получено на варианте Селест Топ (1,5 л/т) – 6,17 т/га.

Протравители семян оказали влияние не только на количество продукции, но и сказалось их влияние на качество зерна. Зерно на всех вариантах изучения было с высоким содержанием клейковины и белка. Причем клейковина, определяемая по стандартным единицам ИДК, была только I группы. Зерно с максимальным содержанием клейковины (37,6 %) получено на варианте Шансометокс (1,5 л/т) + Шансил Ультра (0,12 л/т) + Энергошанс (0,2 л/т). Это связано с тем, что при протравливании использовали биостимулятор Энергошанс, содержащий в составе азота 60 г/л, фосфора 25 г/л, калия 60 г/л, экстракта морских водорослей с микроэлементами 200 г/л, альгиновую кислоту 10 г/л и органического вещества 50 г/л. Комбинация перечисленных веществ способствовала значительному повышению качества продовольственной пшеницы. Обеззараживание семян перед посевом протравителем Систива (0,75 л/т) совместно с Кинто Дуо (2,0 л/т) и Имидашансом (0,6 л/т) показало, что клейковины было меньше всего 29,2 %. В настоящее время при реализации зерна на экспорт учитывают содержание белка, а не клейковины. По этому показателю выделилось зерно на вариантах с препаратом Вайбранс Интеграл, где белка в зерне было 16,07 %. По другим вариантам этот показатель имел вариацию от 15,18 до 15,79 %, что также хорошо.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что наилучшие показатели по продуктивности (7,23 т/га) и качеству зерна были получены от применения четырехкомпонентного инсектофунгицида для протравливания семян озимой пшеницы Вайбранс Интеграл, КС в норме расхода 2 л/т. Этот препарат обеспечивает особенно высокое содержание белка в зерне (16,07 %) и клейковины (36,8 %) I группы качества. Все изучаемые препараты пригодны

для обеззараживания семян озимой пшеницы и их применение способствует получению качественного зерна.

УДК633.112.9 «324» : 636.085.51

ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЕ КАК ИСТОЧНИК РАННЕГО ЗЕЛЕНОГО КОРМА

Дашкевич М. А., Гавриленко В. П., Лаптенюк М. М.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по земледелию»

г. Жодино, Республика Беларусь

Природно-климатические условия Беларуси позволяют возделывать озимые культуры на зеленый корм, особенно в ранневесенний период, когда во многих хозяйствах осуществляется острый недостаток биологически полноценных кормов. При дефиците раннего зеленого корма альтернативой озимой ржи может быть тритикале озимое. Кормовое направление данной культуры обусловлено высоким биологическим потенциалом урожайности зеленой массы. Вегетативная масса долго не грубеет, что позволяет получать высококачественный корм в весенний период, когда озимая рожь огрубевает и становится непригодной для скармливания животным [1, 4].

Озимое тритикале отличается большим потенциалом урожайности зеленой массы, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот. Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов зеленую массу тритикале скот поедает более охотно, чем массу ржи или пшеницы, что способствует повышению молочной продуктивности и среднесуточных привесов скота [2, 3].

Целью исследований являлось выявить сорта тритикале озимого, которые могут использоваться на ранний зеленый корм.

Исследования проводили в 2016-2019 гг. в лаборатории тритикале при РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Объектом исследований являлись 16 сортов тритикале озимого белорусской селекции. В связи с отсутствием районированных сортов тритикале озимого зеленоукосного направления за стандарт был взят сорт тритикале озимого Динамо зернового направления и сорт озимой ржи Офелия, которые являются стандартом в Государственном сортоиспытании сортов Республики Беларусь.

Учеты данных проводили в фенологические фазы трубкования (ВВСН 32), флагового листа (ВВСН 41), начало колошения (ВВСН 51).

В результате наших исследований установлено, что на дерново-подзолистых почвах тритикале озимое может формировать урожайность в фазу начала колошения в среднем до 608 ц/га. В благоприятные годы урожайность достигает до 800 ц/га.

Максимальная урожайность зеленой массы в среднем за три года исследований (не зависимо от сроков скашивания) получена у сортов Ковчег, ИЗС-2, ИЗС-3, Жемчуг, Свислочь и Благо 16. Эти сорта обеспечили наибольшую прибавку урожайности и превосходили контрольный сорт Динамо в фазы трубкования на 23,4-60,3 %, флагового листа на 5,9-54,1 %, начала колошения на 6,6-42,0 %, озимую рожь сорта Офелия на 0,7-31,3 %, 5,1-53,0 %, 4,3-39,0 % соответственно.

При кормлении животных большое значение имеет не только количество корма, но и его качество. Изучаемые сорта тритикале озимого во все сроки скашивания превосходили озимую рожь по содержанию в 1 кг корма сырого и переваримого протеина, сырого жира, зола, общего сахара и каротина. Однако содержание сухого вещества и клетчатки было значительно ниже, чем в зеленой массе ржи. Самая высокая питательная ценность 1 кг корма зеленого корма тритикале озимого получена в фазу трубкования. Количество сырого и переваримого протеина в зависимости от сорта значительно колеблется от 31,9 до 42,1 г и от 22,8 до 30,2 г соответственно. Наиболее высокое содержание сырого и переваримого протеина выявлено у сортов ИЗС-1, Березино, Ковчег, Юбилей, Прометей, Атлет 17, Импульс, ИЗС-3. Они превосходили контрольный сорт Динамо на 19,6-10,8 % и 20,3-12,7 % соответственно. Питательная ценность 1 кг зеленого корма тритикале озимого по мере роста и развития растений постепенно снижалась. В фазу начала колошения наблюдалось существенное снижение содержания сырого и переваримого протеина у сортов Импульс, ИЗС-1, Березино, что связано с более быстрым огрубением зеленой массы.

В фазу начала колошения сорта ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Березино, Атлет 17, Прометей, ИЗС-1, Гродно, Свислочь, Устье, Импульс превосходили контрольный сорт Динамо по обменной энергии на 0,1-15,5 %. Сорта ИЗС-4, ИЗС-3, Ковчег, Юбилей, ИЗС-2, Жемчуг и Свислочь превосходили по содержанию сырого (2,4-10,4 %) и переваримого (4,8-16,0) протеина и сырого жира (0,3-11,4 %) и отличались более низким содержанием сырой клетчатки. На основании показателей урожайности и питательной ценности зеленой массы данные сорта могут использоваться в зеленоукосном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волошин, В. А. Технология возделывания озимой тритикале на зерно и корм для формирования высоко сырьевого конвейера / В. А. Волошин. – Пермь, 2010. – 24 с.
2. Лапшин, Ю. А. Озимая тритикале как копанет для производства высококачественного зеленого корма / Ю. А. Лапшин // Научные основы современных агротехнологий в сельскохозяйственном производстве: материалы Всерос. науч. практ. конф. (Саранск, 25-26 июня 2015 г.) / Мордов. НИИСХ. – Саранск, 2015. – С. 134-139.
3. Сечняк, Л. К. Тритикале / Л. К. Сечняк, Ю. Г. Сулима. – М.: Колос, 1984. – С. 293-299.
4. Элементы продуктивности и питательная ценность зеленой массы тритикале озимого в фазу трубкования / М. А. Дашкевич [и др.] // Зоотехническая наука: Сб. науч. тр. – Жодино. – 2019. – Т. 54, Ч. 1. – С. 225-233.

УДК 632.5(470.47)

ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ «ВРЕДНЫЕ И ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ КАЛМЫКИИ»

Дорджиев О. Ф.

ФГБОУ ВО «КГУ им. Б. Б. Городовикова»

г. Элиста, Российская Федерация

На сегодня общая площадь землепользования Республики Калмыкия составляет 7,47 млн. га, в т. ч. 6,27 млн. га сельскохозяйственных угодий, из них 5,21 млн. га пастбищ. Приведенные данные показывают, что пастбища в целом составляют большую часть землепользования республики – 83 % от всех сельскохозяйственных угодий.

Следует отметить, что Калмыкия – в ботаническом плане довольно хорошо изученный природный регион России. Однако результаты этих исследований малоизвестны как жителям республики, так и тем специалистам, которые по долгу службы отвечают за использование и сохранение растительных ресурсов. Эти работы появлялись, главным образом, в сугубо научных журналах и сборниках, как правило, недоступных широкому кругу населения. Безусловно, такое недостаточно полное знакомство с дикорастущей флорой затрудняет работы по ее рациональному использованию и сохранению, как одного из важнейших элементов природной среды.

Нашей работой мы хотели восполнить этот недостаток, создав по возможности простую и вместе с тем доступную в изложение и понимании электронную базу данных по растительному миру Калмыкии.

На территории нашей страны учеными описаны 378 ядовитых видов растений и 329 видов подозрительных по ядовитости, т. е. при поедании которых возможны отравления животных [1].

В нашей республике ядовитые растения в той или иной мере присутствуют во всех природных зонах республики. Так, например, самый высокий процент пастбищ, засоренных ядовитыми травами, отмечен в Лаганском районе – 13,5 % [2].

Шерсть овец, выпасаемых на пастбищах республики, довольно часто подвержена засорению плодами дурнишника обыкновенного и якорцов наземных, что объясняется наличием у них шипов и колючек. Плоды якорцов стелющихся, а также дурнишника вызывают ранения и заболевания ног у копытных животных.

Во флоре Республики ядовитые растения представлены видами из 17 семейств: сложноцветные – 6 видов, лютиковые – 4, крестоцветные, молочайные, пасленовые и бобовые – по 2 вида и др. Жизненная форма этих растений представлена многолетними и малолетними травами (50 и 43 % соответственно), среди малолетников доминируют однолетники – 40 %. Доля кустарничков и полукустарников одинакова (по 3,5 %).

В базе данных атласа нами приведено полное и подробное описание ядовитых и вредных растений флоры Республики Калмыкия.

Дано их морфо-анатомическое описание, особенности их роста и развития, эколого-биологические характеристики. Все описанные виды растений снабжены их детальными фотографиями.

Также мы разместили здесь полную симптоматику отравлений сельскохозяйственных животных и показали способы их лечения.

Созданный нами атлас должен быть интересен всем работающим в сфере АПК республики (область кормопроизводства и пастбищного животноводства), работникам ветеринарных служб, преподавателям, также и студентам вузов и колледжей. Нами он используется в качестве учебного пособия во время прохождения учебных и производственных практик на Аграрном факультете (бакалавриат Агрономия и Зоотехния, специалитет Ветеринария), специальность Ветеринария ФСПО КалмГУ.

По нашему мнению, достоинством нашего иллюстрированного атласа является его мобильность – это надежный и достоверный доступ к представленным в нем материалам. Атлас довольно прост в использовании.

База данных атласа выполнена и размещена нами как информационная система, и поэтому проводится дополнение и уточнение собранных данных, параллельно проводится работа по расширению и тем содержания – «Редкие виды растений Калмыкии», «Охраняемые природные территории», «Лекарственные и кормовые растения», что в конечном итоге ляжет в основу создания регионального банка данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джапова, Р. Р. Дикорастущие растения Калмыкии. Справочное пособие [Текст] / Р. Р. Джапова, Н. Б. Кензеева, З. М. Санкуева. – Элиста: НПП «Джангар», 2006. – С. 26-29.
2. Оконов, М. М. Вредные и ядовитые растения Калмыкии: Учебное пособие [Текст] / М. М. Оконов, Е. Л. Егорова, В. И. Янов. – Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2012. – С. 19-22.

УДК 631.89:547.92:635.21

РАЗВИТИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА КАРТОФЕЛЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ

Дорошкевич Е. И., Аутко А. А., Родионова С. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Формирование урожайности картофеля зависит от развития ассимиляционной поверхности, на величину которой влияет генетическая особенность сорта, густота стояния растений, обеспеченность влагой и элементами питания. Хорошо сформированный фотосинтетический аппарат растений обеспечивает активный синтез углеводов, от содержания которых зависит формирование клубней картофеля и конечный урожай. Использование макро- и микроудобрений, физиологически активных веществ, регуляторов роста и их смесей, применяемые в наиболее важные периоды роста и развития, позволяют наиболее полно реализовать потенциал возделываемых культур путем повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды.

Целью нашей работы стало изучение влияния комплексных удобрений на основе гуматов на развитие продукционного процесса картофеля. Удобрения «Экогум «Медь, цинк комплекс» и «Экогум АФ» применяли в виде некорневой подкормки. Поскольку данные удобрения обладают фунгицидными свойствами, повышают устойчивость растений к заболеваниям и неблагоприятным условиям среды, мы не применяли химические средства защиты растений от болезней и вредителей.

Опыты проводились в 2017-2018 гг. в фермерском хозяйстве «Горизонт» Мостовского района на дерново-подзолистой супесчаной почве. Посадку картофеля (сорт Манифест) проводили в 3 декаде апреля модернизированной картофелесажалкой Л-201 с одновременной обработкой семенных клубней препаратом Максим, КС 0,4 л/т и жидким комплексным удобрением NPK-микрогель 5 л/т.

Система удобрения включала внесение органических удобрений в дозе 40 т/га и $N_{60}P_{60}K_{110}$. Для уничтожения сорняков проводили 3 междурядные обработки новыми видами рабочих органов для возделывания картофеля. Изучаемые удобрения в виде некорневой подкормки в дозе 1,5 л/га вносили путем опрыскивания вегетирующих растений 3 раза с интервалом 15-20 дней, начиная с периода полных всходов с объемом рабочего раствора 300 л/га. Контрольный вариант – обработка водой.

Образцы для определения площади листьев и содержания в них хлорофилла отбирали 3 раза после обработок изучаемыми удобрениями. Площадь листовой поверхности определяли путем сканирования с использованием компьютерной программы «Лист», содержание хлорофилла в листьях определяли на спектрофотометре СФ-56.

В наших исследованиях нарастание надземной массы растений картофеля происходило до фазы цветения по всем вариантам опыта, что связано с биологическими особенностями данной культуры. Максимальный прирост поверхности листьев картофеля отмечался за период всходы - бутонизация.

В фазу цветения площадь листьев на контроле составила 0,936 м²/растение, при применении «Экогум «Медь, цинк комплекс» и «Экогум АФ» – соответственно 1,22 и 1,34 м²/растение. В среднем за вегетацию некорневые подкормки комплексными удобрениями стимулировали нарастание листовой поверхности, она увеличилась на 14-20 % к контролю.

По мере роста и развития растений картофеля содержание хлорофилла в листьях повышалось и в фазу бутонизации составило 2,14 % на сухую массу на контроле и 2,62-2,65 % при применении некорневых подкормок.

Изменение нарастания листовой поверхности и содержания хлорофилла в листьях картофеля под действием изучаемых нами удобрений привели к формированию различной урожайности клубней по вариантам опыта.

В среднем за 2 года наибольшую прибавку – на уровне 5,1 т/га (или 13,9 % к контролю) обеспечивает применение «Экогум АФ». Наименее эффективным оказался «Экогум «Медь, цинк комплекс» (прибавка 4,1 т/га, или 11,5 % к контролю). Однако с учетом математического анализа результатов в своем влиянии на урожайность картофеля изучаемые удобрения на основе гуматов проявили примерно одинаковую эффективность. Выделить преимущества отдельного не представляется возможным.

**ФОРМИРОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ
В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ НА ОСНОВЕ
ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ
И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

**Дубовик Д. А.¹, Филиппов А. И.², Бакач Н. Г.³, Володкевич В. И.³,
Шах А. В.³**

¹ – ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

³ – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Формирование перспективной структуры парка сельскохозяйственных машин в Республике Беларусь осуществляется на фоне неблагоприятных тенденций, характеризующихся значительным (в 1,5-2 раза) превышением доли списания их над обновлением, нормативного срока службы и материальных значительных затрат на поддержание его в работоспособном состоянии.

В сельскохозяйственных организациях республики задействовано около 56 тыс. ед. мобильных энергетических средств (МЭС). Парк тракторов составляет около 41,0 тыс. ед. (73,1 %), из них тракторы класса 5-6 мощностью 250 и более л. с. составляет 18,0 % (около 7,4 тыс. ед.) [1].

Для реализации технологий обработки почвы и посева к энергонасыщенным тракторам сформирован типоразмерный ряд высокопроизводительных плугов, почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатов для работы как по традиционным технологиям, так и для минимизации процесса, обеспеченность которыми составляет соответственно 75,1-64,4 %. Дальнейшее совершенствование механизации процессов в данной технологии предусматривается за счет:

- снижения механического воздействия на почву рабочих органов путем совмещения технологических операций;

- создания универсальных многофункциональных широкозахватных почвообрабатывающих и почвообрабатывающе-посевных агрегатов, сокращающих в 2-3 раза применение малопроизводительной техники в хозяйствах;

- применение универсальных почвообрабатывающих и посевных агрегатов нового поколения, блочно-модульных многоцелевых семейств сеялок высокого технического уровня со сменными блоками рабочих органов и автоматизированными дозирующими системами для различных зональных почвенно-климатических и агроландшафтных условий республики [2, 3].

Парк плугов соответствует их технологической потребности (74,4 %). Следует отметить сбалансированность тракторов мощностью до 300 л. с. и класса тяги 5 с количеством многокорпусных плугов (7-9 и более), что позволяет рационально комплектовать машинно-тракторные агрегаты и эффективно использовать имеющийся потенциал техники.

В республике получили применение дискаторы, оснащенность которыми составляет около 57,3 % (1908 ед.). Учитывая, что наиболее эффективно применение широкозахватных машин данного типа с тракторами класса 5-6, необходимо оснащение хозяйств дискаторами шириной 6 м и более.

Для ежегодного внесения твердых органических удобрений в объеме 47,8 млн. т насчитывается 4771 ед. машин с различной грузоподъемностью, при этом 2747 ед. (57 %) этого парка машин эксплуатируется со сроком 8-10 лет и более. Технологическая потребность в этих машинах составляет не менее 9505 ед. (50,2 % от наличия), при этом не менее 25 % их (2376 ед.) должны быть грузоподъемностью от 15 до 24 т, агрегируемых с энергонасыщенными тракторами 250-350 л. с. Для внесения жидких органических удобрений насчитывается 3067 ед. машин различной грузоподъемности. Технологическая потребность в этих машинах должна составлять не менее 5800 ед. (52,9 % от наличия). Отсутствуют машины для внесения полужидкого навоза с одновременной заделкой его в почву [4, 5].

Обеспеченность комбинированными почвообрабатывающими и почвообрабатывающе-посевными агрегатами для предпосевной подготовки почвы и посева в целом составляет соответственно 65,6 и 62,9 % (без учета их технической готовности), что является причиной увеличения периода проведения весенних полевых работ, выполнения их с нарушением агросроков.

Технологическая обеспеченность мобильными энергетическими средствами для реализации технологий в растениеводстве будет способствовать снижению удельных затрат труда, потребления топливно-энергетических ресурсов, металла и сокращению численности применяемого в хозяйствах республики устаревшего парка машин и оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор зарубежных комбинированных агрегатов / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии // Материалы XX международной научно-технической конференции. – г. Минск, 2016. – С. 141-147.
2. Филиппов, А. И. Установка для исследования показателей качества и тягового сопротивления почвообрабатывающих рабочих органов / А. И. Филиппов, Н. Д. Лепешкин, Н. С. Козлов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XX междунар. науч.-практ. конф. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 258-260.
3. Новые принципы конструирования почвообрабатывающей техники / А.И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XIX междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 25 марта, 7 апреля 2016 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2016. – С. 141-144.
4. Разработка почвообрабатывающе-посевого агрегата АПП-9 с одновременным внесением минеральных удобрений / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 100-102.
5. Разработка оборотного 12-корпусного плуга для различных почв / Н. Д. Лепешкин [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 102-104.

УДК 633.13:631.559:631.84:631.445.24

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СВЯЗНОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Дудук А. А., Тарасенко П. Л., Шостко А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На полях Республики Беларусь в 2018 г. под посевами овса было занято 145,8 тыс. га пахотных земель, в 2019 г. – 153,8 тыс. га, в 2020 г. – 155,8 тыс. га. В обозримом будущем удельный вес его будет только расти, поскольку овес — одна из самых значимых зернофуражных культур. Около 80 % зерна культуры идет на корм скоту. Оно богато белком и крахмалом, имеет достаточно высокую питательность. Овсяную муку, солому и мякину активно используют при откорме молодняка, она хорошо усваивается в организме животных. Из зерна овса получают крупы, муку, мюсли и толокно. Овсяные продукты имеют высокую питательность и диетическую ценность для всех категорий населения. Питание на основе злаков является частью здорового образа жизни [1].

Получение высоких и стабильных урожаев овса возможно только при обеспечении достаточного уровня азотного питания растений. Азотные удобрения наиболее эффективны на бедных органическим веществом дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почвах, часто используемых для возделывания этой нетребовательной к условиям произрастания культуры. При недостаточной обеспеченности азотом нарушаются нормальные процессы жизнедеятельности, растения плохо куstятся, формируют слабую листовую поверхность. В то же время избыточное азотное питание приводит к усиленному росту вегетативной массы, формированию слабой соломины, склонной к полеганию [2, 3].

Исследования по изучению влияния доз азотных удобрений на урожайность овса проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, развивающаяся на супе-си, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой в трехкратной повторности. В качестве предшественника для овса использовалась озимая пшеница. Схема опыта предусматривала внесение различных доз азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне $P_{60}K_{110}$. Азотные удобрения вносились в форме карбамида под предпосевную культивацию.

В результате проведенных исследований было установлено, что применяемые азотные удобрения оказывали существенное влияние на урожайность овса (таблица).

Таблица – Урожайность овса при различных дозах азота

Доза азота	Урожайность, ц/га			+ к контролю
	2019 г.	2020 г.	Средняя	
1. Без удобрений – контроль	30,4	38,2	34,3	-
2. N_{40}	33,1	44,7	38,9	4,7
3. N_{60}	36,0	48,2	42,1	8,3
4. N_{80}	38,0	51,3	44,6	11,2
5. N_{100}	38,1	49,6	43,9	9,6
$НСР_{0,95}$	2,0	2,4		

В фоновом варианте было получено 30,4 ц/га зерна культуры в 2019 г. и 38,2 ц/га в 2020 г. Прибавка урожая от применения азота в дозе 40 кг д. в./га составила 2,7-6,5 ц/га. Последовательное увеличение уровня применения азотных удобрений до 80 кг д. в./га приводило к достоверному росту урожайности овса. Так, при внесении N_{80} прибавка к контрольному фоновому варианту в среднем за два года составила 11,2 ц/га, а к предыдущей дозе N_{60} – 2,9 ц/га. Дальнейшее повышение дозы азотных удобрений до 100 кг д. в./га было неэффективным в годы проведения исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабаков, В. П. Возделывание овса на пищевые цели / В. П. Бабаков // Сахарная свекла. – 2016. – № 5. – С. 42-46.
2. Воробьев, В. А. Эффективность систем удобрения в посевах овса / В. А. Воробьев, Г. В. Гаврилова // Аграрная наука, 2016. – № 2. – С. 7-9.
3. Халецкий, С. П. Новые сорта овса и опыт их возделывания // С. П. Халецкий, А. Г. Власов, Н. И. Шендрик // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 6. – С. 80-81.

УДК 636.085.51/.3:633.2/.4

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ НА СЕДЬМОЙ ГОД ЖИЗНИ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Емелин В. А.¹, Марченко И. В.², Болоцкий А. О.³

¹ – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства
НАН Беларуси»

г. Витебск, Республика Беларусь;

² – УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
г. Витебск, Республика Беларусь;

³ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

Сильфия пронзеннолистная – это многолетняя культура с высокой продуктивностью, которая может возделываться на зеленый корм и силос для крупного рогатого скота. В условиях Витебской области сильфия может использоваться в фазе цветения растений (июль-август) на силос (или зеленый корм) и отава на зеленый корм [1]. Исследования (2006-2012 гг.) выявили, что в фазе цветения растений сильфия имеет хорошее качество зеленой массы по обменной энергии (10,74 МДж в 1 кг сухого вещества) и кормовым единицам (0,93). Сухое вещество – 18,8 %. Концентрация сырого протеина составила 10,9 %, жира – 2,6 % и близкое к оптимальной (21,5 %) норме клетчатки. БЭВ – 54,6 % и золы – 10,4 % [2].

Высокую концентрацию сырого протеина (13,37 %) получили на третий год (2016) жизни посевов на фоне удобрений в фазе начала цветения растений. Хорошее качество зеленой массы было по обменной энергии (10,55-10,59 МДж в 1 кг СВ), кормовым единицам (0,90-0,91) и каротину (35,0-40,0 мг в 1 кг корма натуральной влажности). Выявлено высокое (53,3-54,3 %) содержание БЭВ и оптимальное клетчатки (24,5-

25,15 %). Сухого вещества – 19,0 %. На посевах третьего года жизни получили 747,3 ц/га зеленой массы с продуктивностью сухого вещества 138,3 ц/га, обменной энергии 145,9 ГДж/га, кормовых единиц 124,5 ц/га. Выход сырого протеина (18,32 ц/га) был наибольшим в фазу начала цветения растений.

В 2020 г. исследования по изучению продуктивности силфий проводились на посевах седьмого года жизни растений. Задача исследований – определить химический и питательный состав зеленого корма силфий в зависимости от фаз развития растений. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, мощность пахотного горизонта – 18-20 см. Урожайность учитывали по 3-6 кустам растений (побегов) каждой делянки. Образцы зеленой массы для химического анализа отбирали путем взятия пробного снопа из типичных растений и побегов (10-15 шт.). Пробы отбирали в день уборки урожая, одновременно с определением структуры урожая и биометрических измерений.

Химический и питательный состав зеленой массы силфий изучался на седьмой год жизни посевов в фазе начала цветения растений (цветение корзинок 1-2 порядка дихазия). В этой фазе сухое вещество (20,0 %) было примерно на уровне ранее полученных данных. Выявлено снижение основных показателей качественного состава зеленой массы (сырого протеина 8,08 %, кормовых единиц 0,81 в 1 кг СВ и обменной энергии 9,97 МДж в 1 кг СВ) и увеличение клетчатки (27,95 %). Исследования показывают высокое (53,3-54,3 %) содержание БЭВ, зеленая масса хорошо обеспечена зольными элементами (7,89 %), концентрация каротина составляет 38,0 мг в 1 кг корма.

Снижение питательности связано с образованием большого количества побегов в кусте и запущенностью посевов (до 377,6 побегов тыс. шт./га). Увеличение густоты привело к уменьшению доли (до 29,1 %) листьев (высыхания нижних пар листьев в трех узлах стебля на высоте до 100 см) в структуре урожая зеленой массы как наиболее питательной ее части. Уборка силфий проводилась в фазе начала цветения растений при высоте скашивания 20 см. На седьмой год жизни урожайность достигла 1064,6 ц/га зеленой массы, выход сухого вещества составил 212,9 ц, сырого протеина – 17,3 ц, обменной энергии – 212,3 ГДж, кормовых единиц – 172,4 ц.

На седьмой год жизни посевов по долголетию и продуктивности силфия пронзеннолистная превосходит традиционные культуры кормопроизводства. С увеличением возраста плантаций в загущенных посевах понижалась доля листьев и питательная ценность зеленой массы. Для уменьшения доли стеблей в структуре урожая и повышения пита-

тельности корма скашивание силфий необходимо проводить на более высоком срезе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Емелин, В. А. Сильфия пронзеннолистная в условиях Витебской области / В. А. Емелин // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – № 4. – С. 64-67.
2. Емелин, В. А. Результаты изучения продуктивности силфий пронзеннолистной на дерново-подзолистых суглинистых почвах Витебской области / В. А. Емелин // Инновационные разработки АПК: резервы снижения качества продукции: материалы Международная научно-практическая конференция. – Минск: Беларуская навука, 2018. – С. 262-269.

УДК 631.811.98:631.847

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ

Емельянова В. Н., Коженевский О. Ч.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Резкое сокращение применения в сельскохозяйственном производстве органических и минеральных удобрений ставит необходимость поиска дополнительных источников питания растений. В связи с этим изучение взаимодействия растений и микроорганизмов имеет в настоящее время особую актуальность. Для достижения сбалансированности сельского хозяйства необходимо обратить внимание на такие процессы, как биологическая фиксация азота и реутилизация элементов питания, а также помнить о том, как важно поддерживать биоразнообразие в экосистемах [1, 2].

Значительное влияние на плодородие оказывает применение бактериальных комплексов, включающих несколько штаммов различных видов бактерий. Они позволяют сформировать в ризосфере активные, устойчивые и долго функционирующие бактериальные ассоциации, оказывающие эффективное влияние на растения за счет улучшения минерального питания и стимуляции роста [3, 4, 5].

Целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на содержание нитратного азота в почве.

Полевые исследования по влиянию микробного препарата Биопродуктин на содержание нитратного азота в почве проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2020 гг. Исследования проводились в звене севооборота: картофель - яровой ячмень - озимое тритикале (сорт Жыцьень).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6 x 30), учетная – 120 м² (4 x 30), расположение делянок систематическое.

Схема опыта по изучению влияния микробного препарата на фитосанитарное состояние посевов озимого тритикале включала варианты с отчуждением соломы ячменя и измельчением соломы в качестве органического удобрения. Фон с измельчением соломы включал варианты с применением компенсирующей дозы азота. Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой луцильником, по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале.

Исследованиями установлено, что депрессирующее действие заправки 4 т/га соломы ярового ячменя на содержание нитратного азота в почве определялось условиями увлажнения в течение вегетационного периода озимого тритикале. В благоприятном по увлажнению 2020 г. это действие существенно не проявилось: содержание N-NO₃ в почве в течение вегетации озимого тритикале снижалось лишь на 0,1-1,0 мг/кг по сравнению с отчуждением соломы из почвы. В засушливом 2019 г. оно было более значительным: к фазе колошения размеры снижения нитратного азота в почве при внесении соломы составили 2,5-5,5 мг/кг (30-50 %). Как однократное, так и двукратное применение Биопродуктина с соломой и без нее повышало обеспеченность озимого тритикале нитратным азотом в течение вегетации культуры. При этом увеличение содержания N-NO₃ в почве под действием Биопродуктина в засушливом 2019 г. было более значительным, чем в 2020 г.: повышение содержания нитратного азота в почве в первом случае составило 0,7-4,3 мг/кг, во втором – 0,1-2,5 мг/кг. Двукратное внесение Биопродуктина обеспечивает лучшее азотное питание озимого тритикале в течение более длительного периода, чем однократное внесение. По влиянию на динамику содержания нитратного азота в почве под растениями однократное и двукратное внесение Биопродуктина с соломой было в целом равноценно применению компенсирующей дозы (40 кг/га) азота удобрений с соломой. Совместное применение Биопродуктина и минерального азота в сочетании с соломой не имело существенного преимущества по действию на накопление N-NO₃ в почве по сравнению с раздельным их использованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чеботарь, В. К. Эффективность применения биопрепарата экстрасол / В. К. Чеботарь, А. А. Завалин, Е. И. Кипрушкина. – М.: Изд-во ВНИИА, 2007. – 216 с.

2. Завалин, А. А. Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур / А. А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 9-11.
3. Кравченко, Л. В. Роль корневых экзометаболитов в интеграции микроорганизмов с растениями: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.07. / Л. В. Кравченко – М., 2000. – 45 с.
4. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / И. А. Тихонович [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
5. Белимов, А. А. Смешанные культуры азотфиксирующих бактерий и перспективы их использования в земледелии / А. А. Белимов, А. П. Кожемяков // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – № 5. – С. 77-87.
6. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГТАУ, 2009. – 336 с.

УДК 633.15:63 1.812.2(476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ЭКОГУМ ЦИНК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Емельянова В. Н., Леонов Ф. Н. Золотарь А. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в Республике Беларусь разрабатывается большой ассортимент жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макро- и микроэлементов, а также регуляторов роста растений [1, 2]. Одним из таких удобрений является Экогум Цинк, разработанное в УП «БелУниверсалПродукт». Для применения на посевах сельскохозяйственных культур в нашей республике необходимо определение эффективности этого удобрения в данных условиях.

В настоящей работе представлены результаты по изучению эффективности удобрения Экогум Цинк на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Порумбень 174 СВ) были проведены в 2018-2019 гг. на опытном поле УО «ГТАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,05-6,21; гумус – 1,82-1,98 %; P_2O_5 – 217-227 мг/кг; K_2O – 175-186 мг/кг; Zn – 1,7-2,3 мг/кг.

Удобрение Экогум Цинк, в состав которого входит 120 г/л цинка и 10 г/л гуминовых веществ, применяли в дозе 1 л/га. В качестве эталонного удобрения использовали удобрение МикроСтим Цинк в дозе 1,7 л/га. Удобрения вносили вручную в некорневую подкормку кукурузы в фазу 6-8 листьев на фоне 50 т/га навоза + $N_{120}P_{60}K_{120}$. Площадь делянки – 35 м², повторность 4-кратная.

В оба года исследований удобрения Экогум Цинк и МикроСтим оказали положительное равноценное действие на урожайность зерна кукурузы. Прибавка зерна кукурузы в 2018 г. составила 6,6-7,2 ц/га, в 2019 г. – 6,3-7,5 ц/га.

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием комплексных удобрений обусловлено ростом массы 1000 зерен на 4-5 г и количества зерен в початке на 9-11 шт.

Применение удобрения Экогум Цинк приводило к повышению содержания сырого протеина в зерне кукурузы в среднем за 2 года на 0,7 %, переваримого протеина – на 5,4 г/кг сухого вещества, а также сбора переваримого протеина – на 1,1 ц/га по сравнению с фоном. При этом по действию на качество зерна оно было равноценно эталонному удобрению.

Таблица – Влияние жидких комплексных удобрений на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание сырого протеина, %	
	2018 г.	2019 г.	2018г.	2019 г.
50 т/га (навоз) + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀	89,1	103,0	9,7	8,5
Фон + МикроСтим Цинк – эталон	95,7	110,5	10,3	9,1
Фон + Экогум Цинк	96,3	109,3	10,2	9,3
НСР ₀₅	2,9	4,8	0,5	0,4

Использование удобрения Экогум Цинк в технологии возделывания кукурузы на зерно обеспечивает увеличение прибыли на 1401,58 руб./га, а рентабельности – на 6,8 % по сравнению с фоном. Полученный экономический эффект равнозначен эффекту от внесения удобрения МикроСтим Цинк.

Таким образом, в технологии возделывания кукурузы на зерно на дерново-подзолистой супесчаной почве может быть рекомендовано применение удобрения Экогум Цинк в некорневую подкормку в фазу 6-8 листьев на фоне 50 т/га навоза + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение удобрений жидких комплексных с хелатными формами микроэлементов под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.] – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2010. – 40 с.
2. Емельянова, В. Н. Эффективность жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 при возделывании кукурузы на зерно / В. Н. Емельянова, С. И. Юргель, А. К. Золотарь // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 178-180.

ИСТОЧНИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В БЕЛАРУСИ

Емельянова О. В., Фролова Л. В.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Интерес к возделыванию малины ремонтантной в последнее время возрастает во всем мире. Производство ягод в мире в среднем составляет около 1,5 млн. т в год, из которых на малину приходится около 500 тыс. т. В Республике Беларусь в соответствии с Государственной комплексной программой развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011-2015 гг. площади под закладку производственных насаждений малины, в т. ч. с механизированной уборкой урожая, расширены до 400 га. При закладке насаждений в крупнотоварных хозяйствах и сырьевых зонах перерабатывающих предприятий предпочтение отдается сортам малины ремонтантного типа. Следует отметить, что появление ягодоуборочных комбайнов повысило требования к сортам, выращиваемым в промышленных насаждениях [1].

Объектами исследований служили 10 сортообразцов различного генетического и географического происхождения.

Отрыв плодов от плодоложа определяли в фазу массового созревания плодов, выделяя на делянке по одному модельному кусту в каждой повторности. Исследования выполнялись с учетом основных положений Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орел, 1999) [2].

Для современных сортов предпочтительно легкое и одновременное отделение соединительных тканей костянок от цветоложа на соответствующей стадии зрелости плодов и наличие короткого гладкого конусообразного цветоложа [3, 4].

Степень отделяемости от плодоложа – одно из важнейших показателей качества ягод при съеме. Степень осыпаемости ягод в период сбора колебалась в зависимости от сорта и составила 0-3 балла.

При производственном возделывании малины, с одной стороны, необходимо, чтобы ягоды при созревании не осыпались с побегов и не теряли товарного вида, с другой – чтобы при механизированном сборе могли легко отделяться от плодоложа. По данному показателю сорта были разделены на группы: с легкоотделяемыми ягодами (Бабье лето, Евразия, Polka); хорошоотделяемыми (Геракл, Зева Хербстернт,

Pokusa, Polesie); среднеотделяемыми (Брянское диво, Рубиновое ожерелье); плохоотделяемыми (Херитидж). Выявлено, что легкость отделения ягод от плодоложа, а следовательно, легкость стряхивания и полнота сбора могут определяться формой строения плодоложа. Форма плодоложа у малины может быть удлинненно-конической, ширококонической, тупоконической, конической и округлой.

По результатам исследований установлено, что сорта Бабье лето, Евразия и Polka характеризуются конической формой плодоложа, сорта Геракл, Зева Хербстернт, Pokusa, Polesie обладают ширококонической формой, а у сортов Брянское диво, Рубиновое ожерелье, Херитидж форма плодоложа удлинненно-коническая. При этом сорта с легко- и хорошоотделяемыми ягодами характеризовались конической и ширококонической формой плодоложа, в то время как у сортов со средней и плохой степенью отделяемости ягоды имели удлинненно-коническую форму плодоложа.

Таким образом, морфологический признак «форма плодоложа» может быть использован при оценке пригодности сортов к механизированной уборке и добавлен в модель сорта. Использование выделенных генетических источников (Бабье лето, Евразия, Polka, Геракл, Зева Хербстернт, Pokusa, Polesie) основных технологических свойств плодов позволит более целенаправленно и результативно вести селекционную работу по созданию сортов малины, пригодных к интенсивным технологиям возделывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролова, Л. В. Использование генетических ресурсов в селекции малины / Л. В. Фролова // 125 лет прикладной ботаники в России: тез. Междунар. конф., Санкт-Петербург, 25-28 ноября 2019 г. / ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»; коллектив авторов – Санкт-Петербург, 2019. – С. 267.
2. Кичина, В. В. Селекция малины и ежевики / В. В. Кичина, И. В. Казаков, Л. А. Грюнер // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – С. 368-386.
3. Подгаецкий, М. А. Прочность плодов исходных форм малины и наследование ее в потомстве / М. А. Подгаецкий // Садоводство и виноградарство – 2019. – № 1. – С. 5-9.
4. Евдокименко, С. Н. Лучшие генетические источники и доноры технологических свойств в селекции ремонтантной малины / С. Н. Евдокименко // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП; редкол.: И.М. Куликов (гл. ред.) [и др.]. – Москва, 2018. – Т. XXXXIV – С. 35-40.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕСИКАНТА БАСТА, ВР В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Жук В. А., Кондратюк А. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Зачастую уборка клевера на семена прямым комбайнированием значительно затруднена из-за повышенной влажности растений на момент уборки. С целью облегчения уборки семенного клевера комбайном рекомендуется применять десикацию посевов. Подсушивая растения на корню, мы получаем более полный и простой обмолот семян, уменьшая при этом потери и, соответственно, увеличивая урожайность [1].

Стоимость гектарной обработки дорогостоящими десикантами достигает 66 долларов США. Для снижения затрат на проведение десикации необходимо применение более бюджетных средств, не снижающих жизнеспособность семян.

Цель исследований – изучить биологическую и хозяйственную эффективность десиканта Баста, ВР в семенных посевах клевера лугового.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного слоя: рН – 6,01, гумус – 1,44 %, содержание P_2O_5 – 190 и K_2O – 188 мг/кг почвы.

В ходе исследований применялся десикант Баста, ВР на посевах клевера лугового сорта Слуцкий раннеспелый в период побурения 75-80 % головок.

Схема опыта: 1) Контроль – без применения десиканта; 2) Эталон: Голден ринг, ВР 4,0 л/га; 3) Баста, ВР 2,0 л/га; 4) Баста, ВР 2,5 л/га.

Учетная площадь делянки – 15,2 м², повторность четырехкратная.

Учет влажности растений и семенного вороха на опытном участке проводился на пятый день после десикации, на седьмой день и на 10 день, непосредственно перед уборкой.

На момент уборки семенного посева клевера лугового влажность растений и вороха в контрольном варианте находилась на уровне 50,3

и 23,1 %. Применение препарата Баста в нормах 2,0 и 2,5 л/га обеспечило к уборке влажность растений на уровне 14,9-23,0 % и семенного вороха – 8,5-9,9 %. В эталонном варианте эти показатели были на уровне 14,5 и 8,4 %.

Десикация посева клевера лугового способствовала более полному обмолоту семян, что сказалось на урожайности культуры. Использование для этих целей препарата Баста в нормах 2,0-2,5 л/га обеспечило получение урожайности на уровне 1,88-1,90 ц/га, прибавка по отношению к контрольному варианту составила 0,28-0,30 ц/га. Существенных различий по продуктивности клевера лугового при обработке десикантом Баста и эталоном Голден ринг не установлено.

Также была проведена проверка всхожести полученных семян. Использование десиканта Баста отрицательного влияния на всхожесть семян не оказывает.

Таким образом, применение десиканта Баста в норме 2,0-2,5 л/га при созревании 75-80 % головок клевера лугового способствует снижению влажности семенного вороха клевера до 8,5-9,9 %. Вследствие этого происходит более полный обмолот семян, что, в свою очередь, повышает урожайность на 0,28-0,30 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Десикация (подсушивание) зерновых и других культур перед уборкой / С. В. Сорока // Земляробства і фхова раслін. – 2007. – № 4. – С. 12-14.

УДК 633.1: 632.4

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ГРИБАМИ *R. SECALIS* И ВОЗБУДИТЕЛЯМИ СЕПТОРИОЗА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Жуковская А. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Листовой аппарат зерновых культур в значительной степени поражается возбудителями болезней. В посевах озимых тритикале и ржи, озимого и ярового ячменя встречается ринхоспориоз, вызываемый грибом *Rhynchosporium secalis* (Oudem.) J. J. Davis и септориоз. В патогенный комплекс грибов, вызывающих септориоз, входят грибы *Zymoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvl. & Crous, *Parastagonospora avenae* (AB Frank) Quaedvl. и *Parastagonospora nodorum* (Berk.) Quaedvl.

Ринхоспориоз и септориоз характеризуются высокой вредоносностью, особенно в прохладных влажных условиях вегетационного сезона, при возделывании восприимчивых сортов и появлении болезней на ранних стадиях развития растений. Вредоносность проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листового аппарата, что вызывает преждевременное усыхание растений, снижении показателей хозяйственной эффективности. Усиление вредоносности грибов, вызывающих ринхоспориоз и септориоз, может отмечаться также в связи с их способностью поражать не только листовую аппарат, но и колос, что приводит к щуплости зерна.

Согласно литературным данным, между различными видами грибов могут складываться специфические взаимоотношения, основу которых, как правило, составляет конкуренция за источники энергии и места проникновения в растение-хозяина [4].

Цель работы – изучить взаимоотношения грибов-возбудителей ринхоспориоза и септориоза.

В исследованиях использовались изоляты грибов *R. secalis*, *Z. tritici*, *P. avenae* и *P. nodorum*. Для определения характера взаимоотношений между грибами использовали метод встречных колоний [1, 3]. На картофельно-сахарозный агар высевали совместно изоляты гриба *R. secalis* с изолятами грибов-возбудителей септориоза. Для этого по дну чашки Петри проводили черту, разделяющую ее на две части. В центр каждой половины чашки попарно высевали вышеперечисленные грибы. В качестве контролей использовали изоляты грибов, которые культивировали по отдельности. Учет результатов проводили каждые 7 дней, вычисляя радиальную скорость роста колоний. Характер взаимоотношений исследуемых грибов определяли на 21 сутки на основании пяти характерных типов, описанных в литературе [2]. Повторность опыта 5-кратная.

При совместном культивировании грибов *R. secalis* и *P. nodorum*, а также *R. secalis* и *P. avenae* был отмечен двусторонний антагонизм, который проявлялся в торможении активного роста грибов. При культивировании гриба *Z. tritici* с возбудителем ринхоспориоза рост последнего существенно снижался, что свидетельствует о наличии фунгистатического антагонизма первого гриба в отношении второго.

Таким образом, между грибами-возбудителями ринхоспориоза и септориоза складываются различные взаимоотношения, преимущественно характеризующиеся как фунгистатический односторонний или двусторонний антагонизм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабушкина, Н. В. Взаимоотношения почвенных микроскопических грибов с *Verticillium dahlia* Kleb. / И. Н. Бабушкина // Микология и фитопатология. – 1974. – Т. 10, Вып. 5. – С. 491-496.
2. Гринько, Н. Н. Взаимоотношения организмов филлопланы огурца с *Ascochyta cucumeris* Fautr. Et Roum / Н. Н. Гринько, Г. Д. Успенская // Микология и фитопатология. – 1987. – Т. 21, № 6. – С. 553-558.
3. Поликсенова, В. Д. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения специальности «G 31 01 01 – Биология» / М-во образования Респ. Беларусь, БГУ; авт.-сост.: В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов, С. Г. Пискун; рец. Р. А. Желдакова. – Минск: БГУ, 2004. – 36 с.
4. Tinline, R. D. Multiple infections of subcrown internodes of wheat (*Triticum aestivum*) by common root rot fungi. / R. D. Tinline // Can. J. Bot. – 1977. – Vol. 55. – P. 30-34.

УДК 632.4:632.911.2:58.085

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА *PYRENOPHORA TRITICI-REPENTIS* В УСЛОВИЯХ IN VITRO

**Жуковский А. Г., Крупенько Н. А., Буга С. Ф., Одинцова И. Н.,
Радивон В. А.**

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Пиренофороз, вызываемый грибом *Pyrenophora tritici-repentis*, является эпифитотийно опасным и высоко вредоносным заболеванием во многих регионах мира [1, 2, 4]. В Беларуси болезнь начали выявлять в 2011 г. [3], однако ее развитие в настоящее время не превышает 5 %. Для работы с изолятами гриба в лабораторных условиях требуется проведение исследований по подбору оптимальных условий для культивирования в лабораторных условиях, что и определило цель исследований.

На чашки Петри с картофельно-сахарозным агаром раскладывали нарезанные фрагменты листьев с признаками поражения болезнью и инкубировали при комнатной температуре в течение 7-10 дней, затем выросшие колонии анализировали микроскопированием и отсеивали необходимые для последующей работы. Для определения оптимальных параметров культивирования изолятов гриба *P. tritici-repentis* в лабораторных условиях был проведен ряд опытов, включавших изучение линейного роста и интенсивности споронии на различных питательных средах (среда V-4, морковный агар, картофельно-

сахарозный агар, картофельно-морковный агар), а также при различных режимах освещения: 1) культивирование при постоянном освещении эритемными лампами ЛЭ-30; 2) при чередовании режимов освещенности и темноты с интервалом 12/12 часов. Опыт проводили в 4-кратной повторности. Изоляты высевали на питательные среды различного состава и культивировали в течение 7 суток, при различных режимах освещения, после чего измеряли линейный рост (диаметр выросших колоний в двух взаимно перпендикулярных направлениях). Затем для получения спороношения чашки помещали в холодильник на 3 суток, после чего проводили измерение интенсивности спороношения изолятов. Для этого в каждую чашку Петри добавляли по 5 мл воды и соскребали стеклянным шпателем мицелий. Суспензию процеживали через 2 слоя марли, тщательно перемешивали, отбирали по 10 мкл в камеру Горяева и подсчитывали количество спор во всей камере.

Было установлено, что проанализированные изоляты на всех изученных агаризованных средах лучше росли при культивировании с фотопериодом, чем с постоянным светом. Наиболее высокие значения линейного роста колоний отмечались на картофельно-сахарозном агаре и морковном агаре. После определения линейного роста чашки с изолятами помещали в холодильник на 3-е суток для стимуляции формирования конидий, после чего оценивали интенсивность спорообразования. Было установлено, что споруляция изолятов гриба была выше при постоянном освещении эритемными лампами. Наиболее интенсивное спороношение наблюдалось на среде V-4 – 53,2 спор/мкл (таблица).

Таблица – Влияние режимов культивирования и агаризованной среды на интенсивность спороношения гриба *Pyrenopeziza tritici-repentis* (РУП «Институт защиты растений», лабораторный опыт, учет на 10-е сутки, 2019 г.)

Питательная среда	Интенсивность спороношения, спор/мкл	
	фотопериод 12/12	постоянный свет
Среда V-4	5,2	53,2
Морковный агар	2,7	36,3
Картофельно-сахарозный агар	0,0	4,8
Картофельно-морковный агар	0,0	1,5
НСР ₀₅	2,8	37,5

Таким образом, для дальнейших исследований гриба *P. tritici-repentis* в лабораторных условиях следует использовать среду V-4 при постоянном освещении эритемными лампами в течение 7 суток с последующей инкубацией в холодильнике на протяжении 3 суток.

Исследования выполнены при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б19ЛАТГ-003).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кремнева, О. Ю. Динамика расового состава *Pyrenophora tritici-repentis* в Северо-кавказском регионе / О. Ю. Кремнева, Г. В. Волкова, Н. М. Коваленко // Микология и фитопатология. – 2019. – Т. 53, № 4. – С. 246-253.
2. Михайлова, Л. А. Популяции *Pyrenophora tritici-repentis* на Северном Кавказе и Северо-Западе России: расовый состав и динамика вирулентности / Л. А. Михайлова, Н. В. Миرونенко, Н. М. Коваленко // Микология и фитопатология. – 2014. – Т. 48, вып. 6. – С. 393-400.
3. Поражаемость сортов озимой пшеницы септориозом (*Septoriaspp.*) и желтой пятнистостью (*Pyrenophora tritici-repentis*) в условиях республики Беларусь и Северо-Кавказского региона России [Электронный ресурс] / А. Г. Жуковский [и др.] // Науч. журн. КубГАУ. – 2012. – № 80 (06). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/06/pdf/19.pdf>. – Дата доступа: 23.10.2013.
4. Bankina, B. A Review of tan spot research in the Baltic countries: occurrence, biology and possibilities of control / B. Bankina, I. Priekule // Zemdirbyste. – 2011. – Vol. 98. – P. 3-10.

УДК.633.34+ 631.54

УРОЖАЙНОСТЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВАХ

Жумабоев З. М., Усмонов И. И., Юнусов А.

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии
Андижан, Республика Узбекистан

За последнее время накопилось немало экспериментальных работ, доказывающих эффективность возделывания промежуточных культур. Различные виды промежуточных культур позволяют повысить аккумуляцию ФАР (фотосинтетическая активная радиация), наиболее полно использовать чрезвычайно благоприятные условия осенне-зимнего и ранневесеннего периодов.

Результаты четырехлетнего исследования по изучению продуктивности кормовых культур и их смесей в промежуточном посеве показывают, что урожайность зеленой и сухой массы, а также сбор кормовых единиц и переводимого протеина определяются подбором компонентов. Смеси сортовых культур обеспечивают более высокий сбор переводимого протеина [2].

Возможность получения двух урожаев зерновых или кормовых культур в один год с одной площади. Для Узбекистана рекомендованы промежуточные культуры, такие как рожь, овес, ячмень, зимующий овес, озимая вика, кормовой зимующий горох, шабдар, берсим, горчица, рапс, перко как в чистых посевах, так и в виде мешанок, а также кормовой тритикале Праг-1 и Яровой «Узор» [4].

В сумме за два урожая от промежуточного посева тритикале и пожнивного (кукурузы и сахарного сорго) было получено 535 ц/га зеленой массы, или более 9000 кормовых единиц с гектара [1].

При возделывании на одной и той же площади двух кормовых культур (кукурузы на силос и рапса на зеленый корм) можно получить 1067,4 ц/га силосной и зеленой массы 19658 кормовых единиц, ячмень на зерно и кукурузы на силос – 23,9 ц/га, зерна ячменя – 32,8 ц/га, соломы – 422,7 ц/га силосной массы кукурузы, или 12510 кормовых единиц, овса на зеленый корм и кукурузы на силос – 718,6 ц/га зеленой, силосной массы, или 14090 кормовых единиц [3].

В задачу исследований опыта входило определение повышения продуктивности кормового поля, хлопкового севооборота путем максимального уплотнения посевов (от одной культуры до четырех) с целью увеличения выхода кормов и одновременного улучшения его качества.

Исследования проведены на светло-сероземных почвах Андижанской области, на территории Андижанского филиала (УзНИХИ). Площадь опытного участка – 2 га. Общая площадь делянки – 240 м², учетная – 120 м². Расположение делянок одноярусное. Повторность вариантов четырехкратная.

Уплотнение путем смешанных посевов трех культур (тритикале + рапс + вика) и четырех (тритикале + рапс + вика + горох и тритикале + рапс + горох + редька масличная) культур не оказывает заметного снижения роста растений по сравнению с посевом в чистом виде ячменя.

По мере уменьшения количества культур в смешанных посевах густота стояния тритикале снижается от 1134,3 до 893,6 тыс./га в двойных смесях, от 872,3 до 819,6 тыс./га в посевах, состоящих из четырех компонентов. Травостой растений рапса снижается от 581,9 до 573,4 тыс./га в двойных смесях, от 411,7 до 406,3 тыс./га и 406,5; 396,1 тыс./га в смешанных посевах, состоящих из четырех компонентов, вика – от 451,3 до 411,4 тыс./га в тройных смесях, от 401,6 до 398,7 тыс./га в четверенных смешанных посевах. Аналогичная закономерность отмечена во всех вариантах опыта.

Результаты исследования показали дальнейшие уплотнения смешанных посевов путем использования третьей культуры – вики, создавая таким образом совмещенные посевы: озимые - тритикале - озимый рапс + озимая вика (вар. 6), обеспечивает не только повышение урожая зеленой массы (445,3 ц/га), но улучшает качество кормовой продукции за счет большого сбора переваримого протеина с 1 га, присутствия в кормовых смесях бобового компонента.

Наиболее эффективными по урожаю зеленой массы оказываются варианты, где в смешанных посевах с четырьмя культурами (тритикале + рапс + вика + горох (вар. 7) и тритикале + рапс + горох + редька масличная (вар. 8)). Урожай зеленой массы в этом случае составил в среднем за три года 456,9; 495,3 ц/га.

Включение бобового компонента в смешанных посевах способствует дальнейшему повышению продуктивности кормового поля.

Таким образом, проведенными исследованиями установлена высокая эффективность смешанных посевов состоящих из двух, трех и четырех компонентов, особенно при насыщении их бобовыми культурами, обеспечивающими высокие урожаи зеленой массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масандилов, Э. В промежуточных посевах / Э. Масандилов, Н. Гамзаев, Ш. Нафталиев // Сельские зори. – Н 4, 1985. – С. 37-38.
2. Мартинчук, Н. В. Эффективность выращивания кормовых культур поукосном промежуточном посеве / Н. В. Мартинчук // Пути интенсификации кормопроизводства. – Горький, 1991. – С. 35-39.
3. Рустамов, О. Резервы повышения продуктивности кормового поля хлопкового севооборота на лугово-сероземных почвах Самаркандской области. – Ташкент, 1985. – Вып. 57. – С. 79-82.
4. Турсунходжаев, З. С. Пути производства разнообразных кормов и зерно в хлопковых севооборотах / З. С. Турсунходжаев, А. С. Болкунов // Круглогодичное использование орошаемых земель. – Ташкент, 1981. – Вып. 46. – С. 4-8.
5. Jumaboyev, Z. M. The influence of rotation crops on cotton plant productivity and technological attributes of fiber. EPRA International Journal of research and Development (IJD) Peer Reviewed Journal Volume 4, Issue 3, March 2019., Page 54-56.
6. Jumaboyev, Z. M. The influence of rotation crops and intercrops on cotton productivity. International Journal For Innovative Research in Multidisciplinary Field Volume 5, Issue 3, March 2019., Page 119-123.
7. Jumaboyev, Z. M. Grain yield of soybeans after catch crops. The Way of Science international scientific journal № 12 (58), 2018, Vol II, Volgograd, 2018 Page 25-26.

УДК 635: 1/8:632.9

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА КАРАТЭ ЗЕОН ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ

Забара Ю. М.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В последние годы посевам капусты белокочанной существенный вред наносят гусеницы капустной моли (*Plutella maculipennis* Curt.), капустной белянки (*Pieris brassicae* L), репной белянки (*Pieris rapae* L) и

капустной совки (*Mamestra brassicae* L) [2]. Цель исследований – изучить биологическую и хозяйственную эффективность инсектицида Каратэ Зеон, МКС с нормой расхода 0,1 л/га в посевах капусты белокочанной. Опыты проводили в РУП «Институт овощеводства», Минский район, аг. Самохваловичи в 2020 г. В качестве эталона использовали препарат Децис Профи, ВДГ в норме 0,03 кг/га. Агротехника возделывания культуры общепринятая для условий республики. Повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Учеты вредных организмов осуществляли в соответствии с методикой [1].

Согласно данным проведенного до обработки учета, численность капустной моли варьировала в пределах от 0,62 до 0,67 личинок на растение, капустной белянки – 0,45-0,51, репной белянки – 0,28-0,30 особей/растение, капустной совки – 0,21-0,22 гусеницы на растение. Учеты гибели гусениц листогрызущих вредителей после однократной обработки капусты показали, что инсектицид Каратэ Зеон, МКС после 3 суток с момента обработки вызывал гибель личинок всех видов вредителей. Отмечено снижение численности отродившихся гусениц капустной белянки – 82,2 %, репной белянки – 78,8 %, капустной моли – 87,3 % и капустной совки – 75,0 %. На 7-й день после первого применения препарата биологическая эффективность его против моли и белянок варьировала от 82,9 до 87,9 %, что превысило уровень эталонного варианта – 76,9-78,9 %. Снижение численности гусениц капустной совки после однократного применения Каратэ Зеон, МКС с нормой расхода 0,1 л/га составляла 75,9 % против 65,1 % в эталоне.

Повторное опрыскивание испытываемым препаратом было проведено с интервалом 22 дня. Мониторинг численности вредителей показал, что на фоне двукратного применения инсектицида Каратэ Зеон, МКС максимальная биологическая эффективность была получена уже на 7-е сутки после обработки при внесении препарата против капустной моли – 94,6 %, капустной белянки – 90,5 %, репной белянки – 87,3 %, соответственно при 86,0 и 94,2 и 82,5 % в эталоне (Децис Профи, ВДГ). По истечении двух недель гусеницы моли и капустной белянки в данном варианте опыта не обнаруживались, в то время как в эталоне биологическая эффективность против названных объектов достигала 92,1 и 88,4 %.

Что касается капустной совки, то биологическая эффективность повторного опрыскивания против данного вредителя как в опытном варианте, так и в эталоне не превышала 65,7 и 70,0 % соответственно, что связано с появлением в этот период в популяции более взрослых гусениц фитофага и внедрением их в кочаны.

Показано, что наибольшая хозяйственная эффективность была достигнута при двукратном применении препарата Каратэ Зеон, МКС с нормой расхода 0,1 л/га – 17,7 % (урожайность капусты гибрида Завей в варианте без применения инсектицида – 53,1 т/га), сохраненный урожай при этом составил 9,4 т/га, поврежденность кочанов гусеницами вредителей – 2,5 %. Испытываемый инсектицид несущественно превысил уровень эталонного варианта, в котором была получена прибавка урожая 6,6 т/га (или 12,4 % к варианту без применения инсектицида), а поврежденность кочанов в период уборки составила 3,5 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / Под ред Л. И. Тrepашко. – Несвиж, 2009. – 319 с.
2. Колядко, Н. Н. Оценка эффективности некоторых инсектицидов против капустной тли (*Brevicoryne brassicae* L.) на капусте белокочанной / Н. Н. Колядко // Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства: материалы международной научно-практической конференции (п. Самохваловичи, 8-11 июля 2014 г.) / редкол.: В. Ф. Карпович [и др.]. – Минск: Институт овощеводства, 2014. – С. 145-149.

УДК 635.342 31 524.824:631.58 (476)

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАННЕЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Забара Ю. М., Якимович А. В., Акулич В. В.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В структуре посевных площадей и валовом сборе урожая одно из первых мест принадлежит капусте белокочанной. Из общей площади посевов культуры под ранней капустой занято около 10-15 %. Ежегодно в республику импортируется ранней капусты не менее 4 тыс. т на сумму более 1 млн. долларов США. В то же время природно-климатические условия Беларуси позволяют поставлять свежую продукцию из южных регионов республики уже в третьей декаде мая - первой декаде июня.

Цель исследований – разработать приемы выращивания ранней капусты, обеспечивающие получение высоких урожаев экологически чистой продукции.

Опыты закладывали в аг. Самохваловичи Минского района на хорошо окультуренной дерново-подзолистой почве. Рассаду ультрараннего гибрида Илария выращивали в кассетах с объемом ячейки 65 см³.

Высев семян осуществляли в третьей декаде марта, высадку рассады в поле – в конце апреля - начале мая с укрытием посадок спанбондом. По фону внесения 60 т/га ТНК вносили комплексное минеральное удобрение марки НРК 13 : 12 : 19, разработанное в РУП «Институт почвоведения и агрохимии». Исследования проводили по общепринятым методам.

Установлено, что формирование гребней повышало температуру почвы на глубинах 10, 20 и 30 см соответственно на 2,4; 1,1 и 0,5 °С. При этом урожайность, по сравнению с ровной поверхностью поля (40,6 т/га), возросла на 13,5 %. Применение для тепловой мелиорации почвы укрытия посевов спанбондом способствовало повышению суммы активных температур воздуха на 150 °С.

Изучение показало, что площадь листьев растений, выращиваемых под укрытием спанбондом, по сравнению с вариантом без укрытия, увеличивалась в 1,6 раза. При пересчете количества пигментов на площадь листьев одного растения было выявлено, что при использовании спанбонда их содержание составило: хлорофилла а – 122,1 мг, хлорофилла в – 66,64 мг, каротиноидов – 35,81 мг против соответствующих значений в контрольном варианте 94,77; 44,76 и 28,80 мг. Таким образом, общее содержание пигментов у растений под укрытием увеличилось на 24,3-48,9 % по сравнению с неукрытыми растениями.

Продукция капусты при использовании спанбонда поступала на 7-12 дней раньше по сравнению с контролем, что позволило реализовывать ее по более высоким ценам. Использование укрывного материала полностью исключило необходимость использования инсектицидов, позволило сэкономить дорогостоящие препараты и получить экологически чистую продукцию.

Одним из наиболее действенных средств повышения урожайности капусты и улучшения ее качества являются удобрения. Наибольшая урожайность капусты (45,0 т/га) получена при совместном внесении комплексного минерального удобрения в дозе $N_{90}P_{48}K_{118}$ по фону 60 т/га ТНК, что способствовало повышению урожайности на 6,9 т/га, или 18,1 % по отношению к контрольному варианту и на 7,4 % – к дозе удобрений $N_{60}P_{38}K_{92}$.

Заметных изменений химических показателей качества выращенной продукции не выявлено (сухое вещество, сумма сахаров).

Показано, что наибольшая урожайность гибрида Илария (41,4 т/га) получена при густоте стояния растений 60 тыс. шт./га. Некорневые подкормки жидкими комплексными удобрениями Фотолист и КомплеМет СО позволили получить прибавку урожайности 5,1-5,9 %

и уменьшить содержание нитратов соответственно на 73 и 90 мг/кг, или 14,2 и 17,5 %.

Таким образом, разработанная технология возделывания ранней капусты позволяет получать урожайность 36,1-45,0 т/га экологически чистой продукции и поставлять ее на рынок уже в третьей декаде мая - начале июня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Забара, Л. Ю. Эффективность различных способов выращивания ранней капусты / Л. Ю. Забара // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 2. – С. 54-55.
2. Аксеньюк, А. Белокочанная капуста: секреты технологии / А. Аксеньюк, Ю. Забара, А. Якимович // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 11. – С. 44-46.

УДК 634.723:631.524.86:595.429.5

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ К ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Зазулин А. Г., Платонова А. Р.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Смородинный почковый клещ (*Cecidophyopsis ribis*) распространен во всех странах Европы, а также в странах СНГ и до сих пор является проблемным вредителем смородины черной. Особая опасность заключается в том, что он переносит опасное заболевание – реверсию (*Blackcurrant reversion virus, BRV*), что приводит сначала к снижению урожая, а затем к бесплодию растений. По мнению А. С. Зейналова [1], борьба с патогеном затруднена в силу многих причин. Зимуют клещи внутри почек. Инсектицидами их можно уничтожить только в период миграции, которая начинается весной при температуре +5 °С и может растягиваться на период фенофаз: начало цветения - начало созревания ягод, когда химические меры борьбы запрещены.

Таким образом, одним из необходимых качеств при культивировании смородины черной является высокая устойчивость к почковому клещу. Выявление высокоустойчивых сортов к этому вредителю является одной из главных задач.

А. Г. Волузнев [2] и многие авторы считают, что смородина сибирская (*R. nigrum* subsp. *Sibiricum*) передает устойчивость к почковому клещу. Иностранные авторы пишут, что красная смородина также обладает возможностью передачи устойчивости. Е. Кеер [3] считает, что ген

устойчивости «Се» передается от крыжовника смородине черной в результате селекции. В настоящее время изучение по выявлению источников устойчивости к *Cecidophyopsis gibis* проводит С. Д. Князев [4].

Исследования проводили на участке отдела ягодных культур РУП «Институт плодородства» в 2018-2020 гг. по методике ВНИИСПК (Орел, 1999 г.) [5]. Срок посадки – осень 2015 г., схема посадки – $3,0 \times 0,75$ м. Объектами исследований служили 32 зарубежных сорта смородины черной из селекционных школ Литвы, Польши, Румынии, Словакии, Швеции, Шотландии.

Цель работы – выделение сортообразцов смородины черной в качестве источника устойчивости к *Cecidophyopsis gibis*.

Сорта зарубежной селекции поражаются почковым клещом по-разному. Так, в сильной степени (до 5 баллов) поражаются сорта Ben Sarek, Ben Tron, Blizgiai, Brodthorp, Otelo. В средней степени (3 балла) поражаются такие сорта, как Almiai, Ben Nevis, Deea, Triton. В слабой степени (до 1-2 баллов) повреждались сорта Ben Hope, Ben Zomen, Bona, Titania. В наших условиях не отмечено повреждение почковым клещом (0 баллов) у следующих сортов: Ben Alder, Ben Gairn, Ben Tirran, Geo, Ronix, Ruben, Tisel, Jošta. По поводу Ben Alder, Ben Gairn в литературе имеются противоречивые данные, поэтому мы выделяем 6 сортообразцов: Ben Tirran, Geo, Ronix, Ruben, Tisel, Jošta. Так, у сорта Ben Tirran родословная состоит из видов смородины: европейской, с. скандинавской, с. уссурийской и с. красной. Сорт Jošta является смородино-крыжовниковым гибридом, созданным в Германии Р. Бауэром. Сорта Geo, Ronix, Tisel являются потомками сибирской смородины. Сорт Ruben является потомком 5 видов смородины: с. европейской, с. сибирской, с. уссурийской, с. дикуши, с. скандинавской.

На основании вышеизложенных данных нами выделены устойчивые к *Cecidophyopsis gibis* зарубежные сорта смородины черной, которые можно включить в селекционный процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зейналов, А. С. Ключевая проблема защиты смородины / А. С. Зейналов, О. З. Метлицкий // Состояние и перспективы развития ягодоводства в России (материалы Всерос. науч.-метод. конф. 19-22 июня 2006). – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2006. – С. 117-122.
2. Волуэнев, А. Г. Биологические особенности и селекция черной и красной смородины, крыжовника и земляники в условиях Белоруссии: док. на соиск. учен. степ. доктора. биол. наук по совокупности опублик. работ / А. Г. Волуэнев; Акад. наук. Белорус. ССР, Ин-т эксперим. ботаники. – Минск, 1970. – С. 110.
3. Кеер, Е. Смородина и крыжовник / Е. Кеер // Селекция плодовых растений – М., 1981. – С. 274-371.
4. Князев, С. Д. Селекция черной смородины. Методы, достижения, направления / С. Д. Князев. – Орел ВНИИ СПК, 2016 – 327 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИ СПК, 1999. – 608 с.

УДК 658.155:632.952:633.11 «324»

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДВУКРАТНОЙ СХЕМ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ СКАГЕН, ТОБАК, ПАТРАС

Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Получение высокой урожайности зерна озимой пшеницы в большой степени определяется правильным выбором системы защиты посевов от болезней в течение всего вегетационного сезона.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности одно- и двукратной схем фунгицидной защиты посевов озимой пшеницы на сортах Скаген, Тобак и Патрас.

Полевые опыты закладывали в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки 25 м².

После обработки посевов в ст. 35 фунгицидом Солигор 0,6 л/га (вар. 2) развитие септориоза на с. Скаген снизилось на флаг-листе на 50,2 %, на подфлаговом листе на 45,8 %, на с. Патрас на 53,3 и 60 % и на с. Тобак на 71,9 и 69,9 % соответственно. При норме расхода Солигора 1,0 л/га биологическая эффективность была выше и составила на флаг-листе 67,6 %, на втором сверху – 50,0 % (Скаген), 62,4 и 69,2 % (Патрас) и 77,9 и 75,3 % (Тобак). Минимальная норма расхода Солигора 0,6 л/га заметно сдерживала развитие септориоза на листьях до фазы ранней молочной спелости на сортах Скаген и Тобак, где биологическая эффективность на двух верхних листьях составила 41,2 и 47,75 % и 45,8 и 40,0 %, тогда как на сорте Патрас – всего 28,2 и 38,1 %.

Фунгицид Скайвэй XPro 1,0 л/га в ст. 62 на с. Скаген снизил поражение септориозом флаг-листа на 70,2 %, второго листа сверху – на 73,3 %, на с. Патрас – соответственно на 64,4 и 65,0 %. На с. Тобак, где для второй обработки использовался фунгицид Прозаро 1,0 л/га, биологическая эффективность оказалась наиболее высокой – 79,2 и 76,7 %.

Однократное применение Солигора 0,6 л/га не обеспечило защиту колоса от септориоза (биологическая эффективность на всех сортах всего от 27,0 до 33,3 %). Вторая обработка фунгицидами в ст. 62 поз-

волила сдерживать развитие септориоза на колосе в вар. 3 с использованием Скайвэй ХРго на с. Скаген на 67,4 %, на с. Патрас на 72,4 %. Наибольший защитный эффект (73,2 %) наблюдался на с. Тобак, где для защиты колоса использовался Прозаро.

Благодаря фунгицидной защите отмечено существенное увеличение урожайности на всех изучаемых сортах. При этом в варианте с однократным применением Солигора с нормой расхода 0,6 л/га величина сохраненного урожая составила 6,1 ц/га (Скаген), 8,4 ц/га (Патрас) и 9,7 ц/га (Тобак). В варианте с двукратной обработкой по схеме Солигор 1,0 л/га (ст. 35) + Скайвэй ХРго 1,0 л/га (ст. 62) количество сохраненного урожая увеличилось по сравнению с однократной на с. Скаген, более чем в 2 раза, на с. Патрас – в 1,6, на с. Тобак – в 3 раза и составило соответственно 15; 13,2 и 19,5 ц/га.

Таблица – Эффективность фунгицидов против септориоза в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГГАУ», 2020 г.)

Вариант	л и с т	Биологическая эффективность			Уро- жай- ность, ц/га	Сохранен- ный урожай	
		листья		колос		ц/га	%
		ст. 55	ст. 73				
Сорт Скаген							
1. Контроль (без фунгицидов)	1	22,5*	53,7*	12,9*	69,9	-	
	2	40,2*	82,5*				
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 35	1	50,2	41,2	33,3	76,0	6,1	8,7
	2	45,8	47,5				
3. Солигор 1,0 л/га – ст. 35 Скайвэй XPro 1,0 л/га – ст. 62	1	67,6	70,2	67,4	84,4	14,5	20,7
	2	50,0	73,3				
НСР ₀₅					4,8		
Сорт Патрас							
1. Контроль (без фунгицидов)	1	28,7*	67,4*	18,5*	66,8	-	
	2	48,1*	98,1*				
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 35	1	53,3	28,2	29,7	75,2	8,4	12,6
	2	60,0	38,1				
3. Солигор 1,0 л/га – ст. 35 Скайвэй XPro 1,0 л/га – ст. 62	1	62,4	64,4	72,4	81,9	13,2	19,8
	2	69,2	65,0				
НСР ₀₅					5,1		
Сорт Тобак							
1. Контроль (без фунгицидов)	1	45,2*	69,8*	22,4*	70,8	-	
	2	64,5*	97,6*				
2. Солигор 0,6 л/га – ст. 35	1	71,9	45,8	27,0	80,5	9,7	13,7
	2	69,9	40,0				
3. Солигор 1,0 л/га – ст. 35 Прозаро 1,0 л/га – ст. 62	1	77,9	79,2	73,2	90,3	19,5	27,3
	2	75,3	76,7				
НСР ₀₅					5,6		

Примечание – * развитие болезни в контроле, %

Таким образом, сравнивая двукратные схемы с использованием для второй обработки разных препаратов: Скайвэй ХPro 1,0 л/га на сортах Скаген и Патрас и Прозаро 1,0 л/га на сорте Тобак, можно констатировать, что наиболее эффективной оказалась схема на сорте Тобак, где при более сильном поражении листьев в контроле отмечены более высокая биологическая и хозяйственная эффективность.

УДК632.954:633.15 (476)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ОАО «ГРОДНОРАЙАГРОСЕРВИС» В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Зенчик С. С., Брукиш Т. П., Бейтюк С. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время кукуруза является одной из самых ценных сельскохозяйственных культур в мире по своим кормовым и продуктивным качествам. Она хорошо отзывается на интенсификацию производства, об этом свидетельствует рост урожайности и увеличение в мире ее посевных площадей. Однако сорные растения снижают урожайность сельскохозяйственной продукции, ухудшают ее качество. Эту проблему можно решить, если проводить весь комплекс истребительных мероприятий, в т. ч. химические прополки. Уничтожение сорной растительности позволит получить высококачественный урожай, улучшить фитосанитарную ситуацию посевов и снизить затраты на уход за культурой.

Исследования проводились в 2020 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Объектами исследования были гербициды Люмакс, Гербисан, Гербисан В-1, Гербисан В-2. Опыт закладывался на гибриде кукурузы Шавокс. Предшественник – озимая пшеница. Срок посева – 07.05.2020 г. Система удобрений и ухода за посевами общепринятая на опытном поле. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га.

Схема опыта: 1. Контроль – без обработки, 2. Люмакс, СЭ – эталон; 3. Гербисан, СЭ; 4. Гербисан В-1, СЭ; 5. Гербисан В-2, СЭ. Опрыскивание культуры проводилось в фазу 2-3 листьев культуры с нормой расхода 4 л/га (01.06.2020). Учеты и наблюдения проводились:

1) за день до применения гербицидов; 2) через 30 и 60 дней после обработки – количественно-весовой; 3) перед уборкой кукурузы учет урожайности – весовой.

Результаты испытания препаратов: использование пестицидов в посеве кукурузы проводилось на высоком фоне засоренности. Согласно схеме опыта, применение гербицидов по всходам в фазу 2-3 листа культуры проводилось в период, когда сорные растения находились в основном в фазе всходов – первых двух пар настоящих листьев. Численность сорняков за день до применения препарата варьировала не сильно и находилась в пределах ошибки опыта ($НСР_{0,05} = 54 \text{ шт./м}^2$). Учеты, проведенные через месяц после применения препаратов, показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 748 шт./м^2 . По степени засоренности все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях, и численность сорных растений значительно снизилась во всех вариантах с момента применения указанных гербицидов. Биологическая эффективность гербицидов Люмакс, СЭ (эталон); Гербисан, СЭ; Гербисан В-1, СЭ; Гербисан В-2, СЭ с нормой расхода 4 л/га составила через месяц после применения 97, 97, 98, 98 % соответственно, а через два месяца – 99 %. При этом и сырая масса сорняков также существенно снижалась, а биологическая эффективность гербицидов по этому показателю составляла 99 %. Сырая масса сорняков перед уборкой снизилась не только под воздействием испытуемых гербицидов, но и от сочетания эффекта применения, засухи, способности культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками, это позволило существенно снизить массу сорных растений по сравнению с контролем ($НСР_{0,05} = 109 \text{ г/м}^2$). Испытуемые препараты сработали приблизительно на одинаковом высоком уровне, что можно объяснить отсутствием второй волны сорных растений из-за недостатка влаги и аномально высоких температур. Одинаково хорошо сработали как гербициды уже зарегистрированные Люмакс, СЭ (эталон) и Гербисан, СЭ, так и испытуемые препараты Гербисан В-1, СЭ и Гербисан В-2, СЭ.

Во всех вариантах опыта доминировали однолетние двудольные сорняки. В условиях опытного поля УО «ГГАУ» видами сорняков, определяющими эффективность вариантов Люмакс, СЭ (эталон); Гербисан, СЭ; Гербисан В-1, СЭ; Гербисан В-2, СЭ с нормой расхода 4 л/га, применяемых в фазу 2-3 листьев кукурузы, были звездчатка средняя, фиалка полевая, куриное просо, герань рассеченная.

Таким образом, препараты Люмакс, СЭ (эталон); Гербисан, СЭ; Гербисан В-1, СЭ; Гербисан В-2, СЭ с нормой расхода 4 л/га, применяемые в фазу 2-3 листьев кукурузы, снизили засоренность в первый ме-

сяц после обработки на 97, 97, 98, 98 % соответственно. Через два месяца после обработки – на 99 %, массу сорняков – на 99 %. Применение названных препаратов позволило дополнительно, в сравнении с контролем без прополки, сохранить 77-79 ц/га зерна и 298-304 ц/га зеленой массы кукурузы.

УДК 632.952:633.63(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Зенчик С. С., Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – одна из главных технических культур в Беларуси, дающая богатые углеводами корнеплоды, из которых получают сахар. Значение сахара в питании человека трудно переоценить. Он используется непосредственно в пищу, а также очень широко в пищевой промышленности. Республика в настоящее время удовлетворяет собственную потребность в сахаре на 100 %. Для этого имеется достаточный научно-технический потенциал. Имеющиеся гибриды и разработанные технологии позволяют получать в среднем урожайность сахарной свеклы 500-600 ц/га с содержанием сахара в корнях до 17,0-18,5 % и заводским выходом до 13,5-14,0 %. Однако получению стабильных и высоких урожаев этой культуры препятствует поражение ее во время вегетации болезнями. Поэтому целью нашей работы явилось изучение эффективности применения различных фунгицидов против болезней сахарной свеклы.

Полевой опыт закладывался в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Учеты распространенности и развития церкоспороза проводили перед уборкой корнеплодов по общепринятой методике. Исследования проводились на сахарной свекле гибрид Калледония. Предшественник – озимая пшеница. Сроки посева: 15.04.2019 г., 08.04.2020 г. Норма высева семян – 1,24 п. ед./га. Способ сева рядовой с шириной междурядий 45 см. Система удобрений и ухода за посевами общепринятая на опытном поле. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га. Фунгицидные обработки проводились согласно схеме опыта: 1. Контроль (без обработки); 2. Альто Супер, КЭ

0,5 л/га; 3. Абакус Ультра, СЭ 1,0 л/га; 4. Рекс Плюс, СЭ 1,25 л/га; 5. Прозаро, КЭ 0,6 л/га; 6. Алиот, КЭ 0,75 л/га; 7. Страйк, КС 0,5 л/га.

Уборку опытов осуществляли вручную. Урожай учитывали, взвешивая корнеплоды со всей учетной делянки на весах ТВ-S-60,2. Полученные данные обработали методом дисперсионного анализа.

Проведенные учеты по фитосанитарному состоянию посевов сахарной свеклы в 2019-2020 гг. показали, что в период вегетации широкое распространение получил церкоспороз. В 2019 г. в варианте без обработки к концу августа распространенность церкоспороза на листьях составила 52,0 % при развитии заболевания 12,6 %. В 2020 г. заболевание носило эпифитатийный характер. Распространенность церкоспороза составила 100 % при развитии 42,4 %.

В 2019 г. в вариантах Альто Супер, КЭ (0,5 л/га), Прозаро, КЭ (0,6 л/га), Страйк, КЭ (0,5 л/га) и Алиот, КЭ (0,75 л/га) распространенность возбудителя церкоспороза свеклы была на уровне 16-18 % при развитии 2,6-2,8 %. Применение препаратов Абакус Ультра, СЭ (1,0 л/га) и Рекс Плюс, СЭ (1,25 л/га) сдерживало распространенность заболевания на уровне 15,0 % при развитии 2,0-2,2 % соответственно. В 2020 г. в вариантах Абакус Ультра, КЭ (1,0 л/га), Альто Супер (0,5 л/га), Страйк, КЭ (0,5 л/га) и Алиот, КЭ (0,75 л/га) распространенность церкоспороза находилась в пределах 88,0; 86,0; 92,0 и 90,0 % при развитии 11,6; 12,4; 13,8 и 14,2 % соответственно. Применение препаратов Рекс Плюс, СЭ (1,25 л/га) и Прозаро, КЭ (0,6 л/га) сдерживало распространение заболевания к концу августа на уровне 84 и 82 % при развитии церкоспороза 10,4 и 10,6 %.

В результате проведенных исследований за 2019-2020 гг. при применении фунгицида Рекс Плюс, СЭ (1,25 л/га) против церкоспороза сахарной свеклы было установлено, что препарат обладает самой высокой биологической эффективностью. Благодаря применению фунгицида Рекс Плюс, СЭ (1,25 л/га) урожайность корнеплодов сахарной свеклы в годы исследований составила 884-936 ц/га соответственно.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Зими́на М. В., Гонча́рук В. А., Бано́к А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важной задачей агропромышленного комплекса Республики Беларусь является развитие производства импортозамещающих видов сельскохозяйственной продукции с целью сокращения их завоза из-за пределов республики. В настоящее время в стране большая часть масла и шрота импортируется, на что тратятся значительные валютные ресурсы. Решением данной проблемы может стать собственное производство масличных культур, в частности подсолнечника – традиционной масличной культуры в мировом земледелии. Возделывание подсолнечника на маслосемена в условиях нашей республики позволит не только решить проблему растительного масла, но и значительно увеличить производство белка, за счет чего снизятся объемы закупки семян, масла и шрота.

Требуется детальное изучение технологии возделывания подсолнечника в Беларуси для конкретных почвенно-климатических условий, где одним из элементов является рациональное применение удобрений. Оптимальное соотношение азота, фосфора и калия способствует не только формированию максимального урожая, но и повышению его качества. В условиях интенсивного земледелия возникает необходимость оптимизации минерального питания растений не только в отношении макроэлементов, но и микроэлементов [2].

Целью исследований являлось установить влияние минеральных удобрений на урожайность и качество маслосемян подсолнечника.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. в ОАО «Василишки» Щучинского района на дерново-подзолистой связносуспесчаной почве с слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и калия.

В схему опыта были включены следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{60}P_{60}K_{120}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{120} + B_{(0,25+0,25)}$; 4. $N_{90}P_{80}K_{150}$; 5. $N_{90}P_{80}K_{150} + B_{(0,25+0,25)}$; 6. $N_{120}P_{100}K_{180}$; 7. $N_{120}P_{100}K_{180} + B_{(0,25+0,25)}$.

В опыте изучались различные дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений и на их фоне применялись борные удобрения. В каче-

стве борных удобрений применяли Эколист моно Бор в две подкормки: в фазы листообразования и начало цветения.

Технология возделывания подсолнечника соответствовала отраслевому регламенту возделывания культуры [1].

Как показали полученные результаты, внесение удобрений в различных дозах повысило урожайность маслосемян подсолнечника относительно контрольного варианта в среднем за годы исследований на 7,4-13,4 ц/га. В контрольном варианте получено 20,4 ц/га маслосемян. Лучшие показатели урожайности были отмечены в вариантах, где удобрения вносились в дозе $N_{90}P_{80}K_{150}$ и $N_{120}P_{100}K_{180}$. В этих вариантах урожайность составила 31,6 и 32,3 ц/га соответственно. Внесение удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{120}$ обеспечило урожайность маслосемян подсолнечника 27,8 ц/га.

Совместное применение макро- и микроудобрений повысило урожайность маслосемян подсолнечника на 10,5-14,7 ц/га. На 2,8-3,1 ц/га повысилась урожайность от применения борных удобрений.

Масличность семян подсолнечника в среднем за два года исследований по вариантам опыта изменялась от 47,9 до 49,4 %. Внесение минеральных удобрений существенного влияния на содержание масла в семенах не оказало. Однако выход масла с 1 га увеличился на 9,8-17,3 ц.

Таким образом, применение макро- и микроудобрений в посевах подсолнечника повышает урожайность маслосемян на 7,4-14,7 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Возделывание подсолнечника на маслосемена. Типовые технологические процессы // Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сборник отраслевых регламентов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2012. – С. 426-441.
2. Рак, М. В. Применение микроудобрений в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, Г. М. Сафроновская, С. А. Титова // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 2. – С. 7-10.

631.8 : 633.63 (476)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Золотарь А. К., Емельянова В. Н., Леонов Ф. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

На современном этапе развития сельскохозяйственного производства возделывание сельскохозяйственных культур требует значительных затрат, которые связаны с приобретением высококачественных семян, средств защиты, удобрений и др.

Для экономической оценки определяют следующие показатели: урожайность с 1 га, стоимость продукции, затраты на 1 га, себестоимость 1 ц продукции, прибыль или убыток с 1 га и окупаемость затрат (уровень рентабельности). Для определения стоимостных показателей используют цены, сложившиеся в данный период.

Производственные затраты на 1 га и себестоимость продукции определены нами на основании технологической карты, составленной в соответствии с принятой технологией, укрупненных нормативов. К затратам в данном случае относят стоимость удобрений; затраты, связанные с доставкой их в хозяйство, хранением, подготовкой к внесению и внесением в почву. Кроме указанных затрат, необходимо определить затраты на уборку, транспортировку, очистку и хранение дополнительного урожая, полученного от внедряемых мероприятий.

В нашем опыте проведен анализ экономической эффективности применения удобрения Экогум Марганец при выращивании сахарной свеклы гибрида Вентура по методике, предложенной Институтом почвоведения и агрохимии [1]. Расчеты выполнены на основании исследований, проведенных на опытном поле УО «ГГАУ» в 2019-2020 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, подстилаемой с глубины 0,45 м легким моренным суглинком [2]. Исследования в опыте проводились по следующей схеме:

1. 50 т/га навоза + $N_{150}P_{60}K_{150}$ – фон;
2. Фон + МикроСтим Марганец, 80 г д. в./га (1,6 л/га) – эталон;
3. Фон + Экогум Марганец, 80 г д. в./га (1 л/га).

Данные об экономической эффективности представлены в таблице.

Таблица – Экономическая эффективность применения комплексных удобрений

Показатели	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Урожайность, ц/га	576	631	643
Прибавка урожая, ц/га	–	55	67
Стоимость продукции, руб./га	3168	3470,5	3536,5
Производственные затраты на 1 га, руб.	2339,27	1974,94	1980,04
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	4,06	3,13	3,08
Затраты труда, чел.-час: на 1 га	16,03	13,34	13,48
на 1 ц	0,03	0,02	0,02
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	828,73	1495,56	1556,46
Уровень рентабельности, %	35,4	75,7	78,6

Из представленных данных видно, что применение комплексных удобрений является выгодным технологическим приемом при возделывании сахарной свеклы. Минимальная прибыль (828,73 руб./га) получена в фоновом варианте при уровне рентабельности 35,4 %. При использовании удобрения МикроСтим Марганец (вариант 2) чистый доход составил 1495,56 руб. при уровне рентабельности 75,7 %. Наибольшая прибыль в опыте получена при внесении в некорневую подкормку удобрения Экогум Марганец – 1556,46 руб./га при уровне рентабельности 78,6 %, что на 2,9 % больше, чем при внесении удобрения МикроСтим Марганец.

Таким образом, применение изучаемого удобрения на посевах сахарной свеклы гибрида Вентура является выгодным не только с агрономической, но и с экономической точек зрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.] // РНДУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск. – 2010. – 24 с.
2. Золотарь, А. К. Эффективность применения удобрения Экогум Марганец при возделывании сахарной свеклы / А. К. Золотарь, В. Н. Емельянова, Ф. Н. Леонов // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции «Современные технологии с.-х. производства». – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 70-72.

УДК 633.112.9 «324»:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ФИКСИТ, СК В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Кабзарь Н. В., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В последние годы в осенний период отмечаются более теплые погодные условия (температура воздуха выше среднеголетних значений на 1-3,5 °С), что благоприятно влияет на произрастания не только культурных, но и сорных растений. Поэтому необходимо как можно больше посевов озимых зерновых культур обработать гербицидами осенью.

Целью исследования было изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида Фиксит, СК (дифлюфеникан 100 г/л + флорасулам 3,75 г/л + пеноксилам 15 г/л) (производства фирмы Дау АгроСаенсес, ВмбХ, Австрия) при внесении осенью в фазу 1-3 листьев

культуры в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2017-2018 гг. в соответствии с «Методическим указанием...» [1] в посевах тритикале озимого сорта Бальтико. Гербицид вносили ранцевым опрыскивателем «Jacto» в фазу 1-3 листа культуры осенью. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га. Площадь опытной делянки – 18 м², повторность опыта четырехкратная. Расположение делянок последовательное.

До внесения гербицидов в посевах тритикале озимого доминировали звездчатка средняя (5,0-20,0 шт./м²), пастушья сумка (3,0-10,0), ромашка непахучая (1,0-7,0), падалица рапса (8,0-14,0), фиалка полевая (1,0-12,0), метлица обыкновенная (1,0-5,0 шт./м²) и др. Общая численность сорных растений в годы исследований по вариантам опыта составляла 44,0-93,0 шт./м².

Гербицид Фиксит, СК показал высокую эффективность в борьбе с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями. Весной при проведении учета засоренности отмечена полная гибель фиалки полевой, пастушья сумка и метлица обыкновенная. Численность звездчатки средней уменьшилась на 96,7-100 %, падалицы рапса – на 81,8-90,9 %, ромашки непахучей – на 92,3-100 %. Гибель всех сорных растений составила 81,1-94,2 %.

Средняя урожайность зерна озимого тритикале составляла в 2017 г. – 84,4-87,0 ц/га, в 2018 г. – 56,8-57,1 ц/га.

Таблица – Эффективность гербицида Фиксит, СК при осеннем внесении в посевах озимого тритикале (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Гибель сорных растений % к контролю без прополки						
	звездчатки средней	падалицы рапса	ромашки непахучей	фиалки полевой	метлицы обыкновен- ной	всех	Урожай- ность, ц/га
2017 г.							
Контроль без прополки (шт./м ²)	15,0	11,0	5,5	8,5	8,0	69,5	79,8
Фиксит, СК 0,8 л/га	96,7	81,8	100	100	100	92,8	84,4
Фиксит, СК 1,0 л/га	100	90,9	100	100	100	94,2	87,0
НСР ₀₅	3,2						

Продолжение таблицы

2018 г.							
Контроль без прополки (шт./м ²)	5,0	6,0	6,5	6,5	4,0	87,5	51,7
Фиксит, СК 0,8 л/га	100	91,7	92,3	100	100	84,0	56,8
Фиксит, СК 1,0 л/га	100	97,7	100	100	100	81,1	57,1
НСР ₀₅	2,5						

На основании результатов проведенных исследований, гербицид Фиксит, СК (0,8-1,0 л/га) включен в «Государственный реестр средств защиты растений...» для защиты посевов тритикале озимого от однолетних двудольных и злаковых сорных растений в осенний период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

УДК 631.348:635.21 (043.3)

МЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ

Казакевич П. П.¹, Заяц П. В.², Филиппов А. И.³

¹ – Национальная академия наук Беларуси

г. Минск, Республика Беларусь;

² – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь;

³ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель – одна из важнейших и широко применяемых культур в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь. Картофель используется не только на продовольственные цели, но и на технические – для переработки на крахмал, патоку, спирт и другие продукты, а также как кормовая культура, на корм животным. Картофель называют вторым хлебом.

Получению высоких урожаев картофеля наряду с другими факторами препятствуют и вредители. При этом потери урожая картофеля от колорадского жука могут составлять от 8 до 80 %.

При получении товарного картофеля для борьбы с колорадским жуком наиболее широко применяется химический метод, который яв-

ляется не желательным при получении экологически чистого картофеля, план производства которого доведен до некоторых сельскохозяйственных предприятий нашей республики. Борьба с колорадским жуком один из решающих факторов достижения высокой урожайности картофеля. При получении экологически чистого картофеля необходимо производить своевременный и качественный сбор колорадского жука с ботвы картофеля. Однако машин для этих целей наша промышленность не выпускает.

Поэтому исследование и разработка технологий и средств механизации, позволяющих качественно и с наименьшими затратами производить сбор колорадского жука с ботвы картофеля с целью получения экологически чистой продукции для детского питания, является актуальной задачей.

Цель исследований – обеспечение механического способа борьбы с колорадским жуком путем выбора рационального типа, параметров и режимов работы рабочих органов машины для сбора колорадского жука, позволяющей качественно выполнять технологические операции стряхивания и сбора колорадского жука и отказаться от применения химических средств защиты растений в технологии производства экологически чистого картофеля для детского питания [1].

Более эффективного сбора следует ожидать при работе машин щеточно-лопастного типа, рабочие органы которых выполнены в виде роторов с упруго-эластичными элементами и регуляторами амплитуды их колебаний. Представителем такого типа машин является комбинированный агрегат для сбора колорадского жука, состоящий из трактора Беларус 82.1 с передним и задним навесными устройствами, машины для сбора колорадского жука, навешенной на переднее навесное устройство трактора, и культиватора для междурядной обработки картофеля, навешенного на заднее навесное устройство трактора [2].

Машина для сбора колорадского жука состоит из четырех активных рабочих органов: роторов, с упругоэластичными элементами, регуляторов амплитуды колебаний упругоэластичных элементов, двух желобчатых емкостей для сбора жука с механизмами подвески, обеспечивающими копирование, двух экранов расположенных над желобчатыми емкостями в промежутке между парой роторов, пневматической системы, рамы с замком автосцепки, опорно-приводных колес и механизмов привода [3].



Рисунок – Общий вид комбинированного агрегата со щеточно-лопастными рабочими органами

Установлено, что наиболее перспективными рабочими органами, обеспечивающими качественный сбор колорадского жука с ботвы картофеля, являются активные рабочие органы, выполненные в виде роторов с упруго-эластичными лопастями и регулятором амплитуды их колебаний.

В результате экспериментальных исследований установлено, что наиболее полный сбор колорадского жука с ботвы картофеля обеспечивается при окружной линейной скорости лопастей ротора 3,7 м/с, амплитуде колебания лопастей 16 см и площади поперечного сечения упруго-эластичных элементов лопастей ротора порядка 1800 мм².

ЛИТЕРАТУРА

1. Казакевич, П. П. Методы борьбы с колорадским жуком при возделывании экологически чистого картофеля / П. П. Казакевич, П. В. Заяц, Э. В. Заяц // Картофелеводство: сб. научн. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по картофелеводству»; редкол.: В. Г. Иванюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2007. – Т. 12. – С. 345-352.
2. Казакевич, П. П. Экспериментальная установка для обоснования параметров рабочих органов машины для сбора колорадского жука / П. П. Казакевич, П. В. Заяц // Агропанорама, 2009. – № 5 (75). – С. 9-11.
3. Заяц, П. В. Методика инженерного расчета параметров рабочих органов машины для сбора колорадского жука с ботвы картофеля / П. В. Заяц // Инженерный вестник, 2010. – №1 (29). – С. 54-58.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Каспер Е. В., Синевич Т. Г., Телеш В. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пшеница – наиболее ценная и самая распространенная продовольственная культура. Она дает почти 30 % мирового производства зерна и обеспечивает продовольствием более половины населения Земли. На технологические свойства зерна пшеницы, а также на ее урожайность, влияют режим температур, обеспеченность осадками, плодородие почв, степень их окультуренности, система удобрений и ряд других внешних факторов.

Одним из эффективных приемов корректировки минерального питания растений и, как следствие, повышения их продуктивности является применение для некорневой подкормки комплексных удобрений.

В связи с этим нами были проведены полевые опыты по изучению эффективности комплексных минеральных удобрений Максимус РКМg и Максимус 20-20-20 на посевах озимой пшеницы.

Опыты закладывались в 2018-2019 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой моренным суглинком, почве (рН – 6,28-6,39, гумус – 1,9-2,1 %, P_2O_5 – 186-228 мг/кг, K_2O – 204-240 мг/кг почвы). Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{120}P_{50}K_{90}$ – фон;
2. Фон + Максимус РКМg 3 кг/га (конец кущения);
3. Фон + Максимус 20-20-20 3 кг/га (флаг-лист);
4. Фон + Максимус РКМg 3 кг/га (конец кущения) + Максимус 20-20-20 3 кг/га (флаг-лист).

Анализируя полученные данные по влиянию различных комплексных удобрений, используемых для подкормки растений озимой пшеницы, следует отметить, что эффективность изучаемых удобрений была различной в зависимости от погодных условий вегетационного периода.

Так, в 2018 г., когда климатические условия были более благоприятны для получения высокого урожая озимой пшеницы (56,4-62,5 ц/га на изучаемых вариантах), существенная прибавка урожая бы-

ла отмечена в каждом из вариантов, однако между собой варианты были равнозначны. Т. е. совместное внесение Максимус РКМg и Максимус 20-20-20 не привело к ожидаемому увеличению урожайности по сравнению с однократным внесением этих же удобрений. Очевидно, что в оптимальных климатических условиях вегетационного периода можно ограничиться одной подкормкой комплексными удобрениями.

Иные результаты получены в 2019 г., когда погодные условия были более экстремальными. Как и в предыдущем году, все изучаемые варианты опыта имели преимущество по сравнению с контрольным вариантом. Однако необходимо отметить тот факт, что если в сравнении между собой варианты с некорневой подкормкой комплексным удобрением Максимус РКМg (+3,4 ц/га) и Максимус 20-20-20 (+3,7 ц/га) практически равнозначны (HCp_{05} 2,3), то совместное применение данных комплексных удобрений приводит к существенной прибавки урожайности как к контролю (6,1 ц/га), так и к вариантам, в которых была проведена лишь одна подкормка (2,4-2,7 ц/га).

Полученные урожайные данные в среднем за два года показывают, что двукратная подкормка комплексными удобрениями Максимус РКМg в фазу конца кушения и Максимус 20-20-20 в фазу флаг-листа обуславливает получение прибавки урожайности на уровне 5,9 ц/га, в то время как внесение Максимус РКМg повышает урожайность на 3,3 ц/га, а Максимус 20-20-20 – на 3,4 ц/га.

Таким образом, максимальную прибавку урожайности 5,9 ц/га обеспечивает проведение некорневых подкормок в два срока комплексными удобрениями Максимус РКМg в фазу конца кушения в дозе 3 кг/га и Максимус 20-20-20 в фазу «флаг-лист» в дозе 3 кг/га.

УДК 634.75:581.192

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Клакоцкая Н. В., Остапчук И. Н.

Институт плодоводства

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Земляника садовая – одна из ведущих ягодных культур в Беларуси. Благодаря гармоничному сочетанию сахаров и кислот, нежной мякоти, легкой усвояемости питательных веществ ягоды этой культуры представляют большую ценность как продукт диетического питания.

Одной из основных задач селекции земляники садовой является выведение новых сортов с плодами высоких вкусовых качеств и улучшенным биохимическим составом. К новым сортам предъявляются повышенные требования по содержанию питательных и биологически активных веществ. Большой интерес для производства и перерабатывающей промышленности представляют сорта с высокими стабильными биохимическими показателями. Цель исследований – провести биохимическую оценку гибридов земляники садовой и выделить лучшие образцы по отдельным биохимическим показателям и их комплексу для дальнейшей селекции и переработки.

Исследования проводили в 2018-2019 гг. в отделе ягодных культур и лаборатории биохимии и агрохимических анализов РУП «Институт плодоводства» в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [1].

Объектами исследований являлись три гибрида земляники садовой 13-12 (Дукат х Вента), 2-23-05 (Вента х Росинка), 8-20 (Славутич, свободное опыление) и стандартный сорт Деснянка кокинская.

Важным показателем качества ягод является содержание растворимых сухих веществ. В условиях Беларуси ягоды земляники садовой накапливают растворимых сухих веществ (РСВ) 6,9-10,6 % [2]. Повышенное содержание РСВ отмечено у гибрида 8-20 (10,55 %), наименьшее – у гибрида 13-12 (8,49 %).

Сахара в ягодах земляники садовой представлены фруктозой, глюкозой и сахарозой, в незначительных количествах ксилозой [3]. В наших условиях гибриды накапливали в ягодах 4,84-6,58 % сахаров. Максимальное содержание сахаров отмечено у гибрида 8-20 (6,58 %).

Органические кислоты в ягодах садовой земляники находятся в свободном и связанном состоянии. В них содержатся лимонная, яблочная, бензойная, щавелевая, винная, салициловая, янтарная кислоты. Преобладает лимонная кислота, которая составляет 34-80 % от всего количества кислот [2]. Сорта с содержанием менее 0,6-0,8 % титруемых кислот обладают пресным вкусом ягод и малопригодны для замораживания и технологической переработки [3]. Оптимальное содержание кислоты (0,98-1,04 %) отмечено у гибридов 13-12, 2-23-05.

Пектиновые вещества оказывают влияние на консистенцию ягод и их разваривание при консервировании. Более плотную консистенцию мякоти, стойкую к температурным нагрузкам, имеют ягоды с содержанием пектина до 0,8 % [2, 3]. В исследуемых нами гибридах земляники садовой сумма пектиновых соединений варьировала от 0,43 до 0,76 %.

Земляника садовая является ценным источником фенольных соединений. Преобладающей формой фенольных соединений в ягодах

земляники являются антоцианы (41,5-67,6 % от суммы) [3, 4]. Все исследуемые гибриды превзошли по этому показателю стандартный сорт. Более высокое содержание фенольных соединений отмечено у гибрида 13-12 (331,41 %).

Таким образом, исследуемые гибриды представляют значительный интерес для производственного использования и дальнейшей селекционной работы на улучшение биохимического состава плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
2. Ширко, Т. С Биохимия и качество плодов / Т. С. Ширко, И. В. Ярошевич; под общ. ред. Л. А. Юрченко. – Мн.: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.
3. Зубов, А. А. Теоретические основы селекции земляники / А. А. Зубов. – Мичуринск, 2004. – 196 с.
4. Сазонова, И. Д. Сравнительная оценка биохимического состава свежих и замороженных ягод земляники садовой / И. Д. Сазонова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2020 – Том 60 – С. 248-252.

УДК 633.491

ПРОИЗВОДСТВО ПЕРВОГО КЛУБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Клюев В. В., Балыш А. И.

РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства
НАН Беларуси»

аг. Тулово, Витебский р-н, Витебская обл., Республика Беларусь

Важнейшим фактором обеспечения высоких урожаев картофеля является применение здорового семенного материала. Существующие на сегодняшний день методы, направленные на сохранение биологического потенциала, заключаются, прежде всего, в систематическом обновлении исходного материала *in vitro* и поддержании банка микроклонов (линий), предварительно проверенных на наличие патогенов и идентифицированных соответствию сортовой принадлежности.

Получение оздоровленного материала картофеля основано на применении метода культуры ткани в сочетании с химиотерапией с последующей проверкой с помощью иммуноферментного анализа (ИФА) на отсутствие вирусов, черной ножки и кольцевой гнили. Этот этап производится в РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Вторым не менее важным этапом является размножение оздоровленных пробирочных растений картофеля путем черенкования, высадке их в тепличном комплексе и получение первого клубневого поколения.

Цель исследований – провести ускоренное размножение новых и перспективных сортов, включенных в Госреестр РБ.

Задачи исследований – поддержание всех ценных хозяйственно-биологических свойств и признаков сорта, послуживших основанием для его включения в реестр сортов;

- сохранение высокой сортовой чистоты;
- получение физиологически полноценного семенного материала с высокими посевными качествами и урожайными свойствами;
- обеспечение потребности области в высококачественном семенном материале, различном по скороспелости и репродукциям;
- быстрое размножение новых сортов для проведения сортоисмен.

В 2020 г. в РУП «Научно-производственный центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» приобретены оздоровленные пробирочные растения в количестве 300 шт. семи сортов для производства питомников первого клубневого поколения следующих сортов: Уладар – 20 шт., Бриз – 30 шт., Скарб – 80 шт., Вектар – 40 шт., Манифест – 50 шт., Рубин – 50 шт., Лилея – 30 шт.

В лабораторных условиях осуществляется введение в культуру *in vitro* оздоравливаемых сортов картофеля. Для этой цели из зоны роста почки специально отобранного материнского растения в стерильных условиях выделяется апикальная меристема, представляющая собой группу активно делящихся клеток, и высаживается в пробирки на питательную среду. Таким образом, происходит вычленение здоровой части растения, генетически идентичной исходному материнскому, и ее последующее вегетативное размножение.

Рост и развитие черенков проходит в трех растительных залах, оборудованных стеллажами с люминесцентными светильниками верхнего освещения, где поддерживается температура 20-24 °С, влажность 70-80 %. Световой период составлял 16 ч, который регулировался автоматически. Температура в растительном зале поддерживалась с помощью вентилирования воздуха, влажностью воздуха, кроме того в трех растительных залах установлены кондиционеры. В таких условиях растения через 15-20 дней полностью отрастают и готовы для повторного черенкования или посадки.

В первой декаде апреля растения высаживались в пленочные теплицы, заполненные торфом. Торф – хороший антисептик благодаря со-

держанию в нем фенольных соединений и органических кислот. Перед обработкой торфа внесено комплексное удобрение $N_{16}P_{16}K_{16}$.

Высадку пробирочного материала произвели вручную по схеме 60 x 15-20. Объем производства пробирочных растений картофеля в 2020 г. составил следующее: Уладар – 3770 шт., Бриз – 9400 шт., Лилея – 4700 шт., Скарб – 15500 шт., Вектор – 11500 шт., Манифест – 9100 шт., Рубин – 7440 шт.

Окучивание проводилось ручным окушником на 20 день после высадки пробирочного материала.

Пять обработок проведены препаратами фунгицидного действия: профилактическая – препаратом Редомил голд (2,5 кг/га) в фазу начала смыкания ботвы в рядах, вторую, третью, четвертую обработки препаратом Ревус (0,6 л/га) через каждые 14 дней, пятую контактным препаратом Ширлан (0,4 кг/га). Обработку против вредителей проводили совместно со второй фунгицидной обработкой системным инсектицидом Актара (0,06 л/га). Десикация ботвы проведена препаратом Реглон (2,0 л/га).

В 2020 г. получили следующее количество клубней оздоровленного картофеля: Уладар – 14800 шт., Бриз – 20400 шт., Лилея – 22600 шт., Скарб – 65820 шт., Вектар – 679050 шт., Манифест – 47950 шт., Рубин – 30800 шт.

В текущий период все клубни картофеля убраны, посчитаны и заложены на хранение в картофелехранилище по сортам. В период хранения картофеля проводится постоянный контроль.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамова, А. И. Эффективность оценки и отбора оздоровленных линий для семеноводства новых и перспективных сортов картофеля / А. И. Адамова, О. И. Родькин // Картофелеводство: Сборник научных трудов / Белорусский научно-исследовательский институт картофелеводства. – Минск, 2000. – Вып.10. – С. 208-214.
2. Бабаев, С. А. Современное состояние семеноводства картофеля в Казахстане / С. А. Бабаев, Б. Р. Амренов, Ж. А. Токбергенова // Картофелеводство: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодовоовощеводству». – Минск, 2008. – Вып. 15. – С. 14-19.
3. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 695 с.

ОЦЕНКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ

Коваль И. М.

ГУ «Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и
защите растений»

г. Витебск, Республика Беларусь

В настоящее время для удовлетворения возрастающих потребностей в сбалансированности питательных и кормовых рационов необходимо увеличить производство белка и повысить его качество. Большую роль в качественном улучшении кормовой базы могут сыграть зернобобовые культуры, белок которых более полноценен по содержанию незаменимых аминокислот. В Беларуси в группе зернобобовых культур возделываются горох, вика посевная, люпин узколистный, кормовые бобы [1].

Целью наших исследований являлось выявление наиболее продуктивных видов и сортов зернобобовых культур с целью рекомендации их для возделывания на зернофуражные цели.

Полевые опыты и оценка достоверности полученных данных проведены, согласно методике Б. А. Доспехова, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со средней обеспеченностью их фосфором и калием. В опыта включены следующие сорта зернобобовых культур зернофуражного направления: горох посевной – Миллениум, Фацет, Заранка; горох полевой – Зазерский усатый, Фазтон; вика посевная – Ивушка, Никольская; люпин узколистный – Талант, Жодинский; кормовые бобы – Стрелецкие, Бобос.

Анализ метеорологических и почвенных условий, а также выбранная методика проведения опытов, соответствует теме исследований, что позволило выполнить поставленные задачи.

Изучение формирования генеративной сферы на растениях показало, что наименьший период от всходов до цветения был у сорта гороха Миллениума (39 дней), а наибольший – у Заранки (45 дней). У изучаемых сортов люпина узколистного этот показатель составил 42-47 дней. Наибольший период от всходов до цветения имели вика посевная и бобы кормовые, у которых он находился в пределах 58-61 дней и 62-69 дней соответственно.

Продолжительность всего вегетационного периода является показателем скороспелости культуры. Наиболее скороспелыми культурами

среди изучаемых видов были горох и люпин узколистный. Период всходов – полная спелость у сортов гороха составил 87-97 дней, люпина – 98-103 дней.

Проведение анализа по элементам структуры урожая выявило, что сорта гороха сформировали в среднем за три года наименьшее количество бобов на растении (от 3,8 до 5,1 шт.), у люпина узколистного этот показатель был 7,9-8,4 шт., вики посевной – 8,5-8,9 и бобов кормовых – 7,7-8,5 шт. У изучаемых видов зернобобовых культур и сортов колебание по количеству семян в бобе (кроме кормовых бобов) было незначительным и составило от 4,6 до 5,0 штук.

Из изучаемых культур наиболее мелкие семена формирует вика посевная, у которой максимальный показатель составил 74,4 г. Наибольшим показателем массы 1000 семян характеризуются бобы кормовые, этот показатель у сорта Бобос был 442,1 г.

Урожайность семян различалась как в пределах вида зернобобовых культур, так и имела сортовую специфичность. Среди изученных нами сортов гороха она находилась в пределах 36,5-42,2 ц/га. Наибольшую урожайность семян сформировали скороспелый сорт Миллениум (44,6 ц/га) и сорт гороха полевого Фазтон (40,1 ц/га). С урожаем семян они обеспечили сбор сырого белка более 10 ц/га. Урожайность семян у сортов люпина узколистного составила 34,1 и 35,2 ц/га, сбор сырого белка – 9,9 и 11,0 ц/га соответственно. Сорт вики посевной Ивушка характеризовался урожайностью семян 32,7 ц/га, сбором сырого белка с урожаем семян 11,6 ц/га. Наиболее урожайным из двух сортов бобов кормовых был сорт Бобос (40,0 ц/га), сбор сырого белка с урожаем семян у которого составил 11,6 ц/га.

Сбор обменной энергии у изучаемых зернобобовых культур существенно не различался и находился в пределах 40,5-46,9 ГДж/га. Среди изученных нами видов зернобобовых культур по обеспеченности 1ЭКЕ сырым протеином лидером является люпин узколистный, у которого этот показатель находился на уровне 311 г.

Таким образом, для производства высокобелковых растительных кормов в сельскохозяйственных предприятиях необходимо более активно расширять посевные площади под высокобелковыми зернобобовыми культурами, обеспечивающие сбор сырого белка не менее 10 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 206 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН

Коженевский О. Ч., Москалина К. Р.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В течение своей жизни растения находятся в постоянном контакте с разнообразными почвенными микроорганизмами. Интродукция в агроценоз определенных «полезных» микроорганизмов для повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур привлекает все большее внимание ученых многих стран [1, 2, 3].

Резкое сокращение применения в сельскохозяйственном производстве минеральных и особенно органических удобрений ставит необходимость поиска дополнительных источников питания растений. В связи с этим изучение взаимодействия растений и микроорганизмов имеет в настоящее время особую актуальность [4, 5].

Целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на урожайность зерна озимого тритикале.

Полевые исследования по влиянию микробного препарата Биопродуктин на урожайность зерна озимого тритикале проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2020 гг. Исследования проводились в звене севооборота: картофель - яровой ячмень - озимое тритикале (сорт Жыцень).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6 х 30), учетная – 120 м² (4 х 30), расположение делянок систематическое.

Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой лущильником и по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начало выхода в трубку.

Схема опыта по изучению влияния микробного препарата на урожайность зерна озимого тритикале включала варианты с отчуждением соломы ячменя и измельчением соломы в качестве органического удобрения. Фон с измельчением соломы включал варианты с применением компенсирующей дозы азота. Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой лущильником, по вегетирующим растениям озимого тритикале в

фазу начало выхода в трубку и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале.

Исследованиями установлено, что на фоне отчуждения соломы ячменя применение Биопродуктина по всходам без фунгицидной обработки посевов в период вегетации обеспечило получение прибавки урожайности зерна озимого тритикале в среднем за 2 года 2,7 ц/га. При этом, в 2019 г. данный прием обеспечивал достоверное увеличение урожайности, в то время как в 2020 г. отмечалась положительная тенденция.

В вариантах опыта на фоне отчуждения соломы и применения на посевах фунгицида в период вегетации растений применение препарата по стерне в сочетании с повсходовым внесением обеспечило достоверную прибавку урожайности зерна в среднем за 2 года 4,6 ц/га.

На фоне использования соломы ячменя для заправки на удобрение и защиты растений фунгицидами в период вегетации применение Биопродуктина во всех вариантах в оба года исследований превышение урожайности, по сравнению с контролем, находилось в пределах ошибки опыта.

В вариантах опыта, где на фоне использования соломы ячменя для заправки на удобрение с дополнительным внесением азота и опрыскиванием растений фунгицидами в оба года исследований положительное влияние обеспечило послеуборочное применение микробного препарата по стерне и повторное его применение в период вегетации тритикале озимого. Прибавка урожайности зерна озимого тритикале по годам составила 3,9 и 6,4 ц/га соответственно. В данном варианте получена максимальная урожайность зерна за годы исследований – 55,9 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кожемяков, А. П. Создание и анализ базы данных по эффективности микробных биопрепаратов комплексного действия / А. П. Кожемяков, С. Н. Белоброва, А. Г. Орлова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 112-115.
2. Костин, Я. В. Влияние биопрепаратов на агрохимические и некоторые биологические свойства серой лесной тяжелосуглинистой почвы при выращивании ярового ячменя / Я. В. Костин, Г. Н. Фадькин, А. А. Старцева // Материалы науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения профессора С.А. Наумова. – Рязань: Изд-во Рязанского ГАТУ, 2012. – С. 232-237.
3. Еряшев, А. П. Влияние средств защиты растений и препарата «Альбит» на урожайность и качество зерна гороха / А. П. Еряшев, А. Г. Катаев, П. А. Катаев // Кормопроизводство. – 2014. – № 8. – С. 18-21.
4. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М.: ВНИИА. – 2005. – 302 с.
5. Влияние предшественников, удобрений и биопрепарата на урожайность и качество яровой пшеницы / Н. С. Алметов [и др.] // Достижения науки и техники АПК, 2013. – № 2. – С. 16-18.

УДК 631.811.98:633.19"324"(476.6)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО
ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО
ТРИТИКАЛЕ В СПК ИМ. ДЕНЬЩИКОВА
ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА**

Коженевский О. Ч.¹, Эйсмонт Г. М.², Москалина К. Р.¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – СПК им. Деньщикова

аг. Луцковляны, Гродненский район, Республика Беларусь

В настоящее время выделяется множество факторов, ограничивающих проявление реального плодородия почв. Наряду с эрозионными процессами, дефицитом влаги, сокращением применения минеральных и органических удобрений, разрушением структуры и переуплотнением почв, к ним относят устойчивую некомпенсируемую минерализацию гумуса. Основными причинами, вызывающими чрезмерные потери гумуса почвами, является их интенсивная механическая обработка [1, 2] и ежегодное отчуждение с полей большого количества органической массы с урожаем основной и побочной продукции [3]. В отличие от природных экосистем, где круговороты органики и биофильных элементов практически замкнуты, в агроэкосистемах ежегодно теряется значительная часть вещества и запасенной в ней энергии [4].

В ряде исследований установлено, что при правильном использовании действие недостающих традиционных форм удобрений может быть дополнено растительными остатками нетоварной части урожая, в частности соломой зерновых культур [5, 6, 7]. Процессы минерализации и гумификации органической массы соломы происходят при непосредственном участии почвенной биоты, в частности определенных видов микроорганизмов [8].

Целью исследований являлось изучение эффективности применения микробного препарата на посевах озимого тритикале в СПК им. Деньщикова Гродненского района.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. звене севооборота: сахарная свекла – яровой ячмень – озимое тритикале (сорт Гренадо).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6]. Схема опыта по изучению эффективности микробного препарата на посевах озимого тритикале включала варианты с измельчением соломы в качестве органического удобрения с применением и без внесения компенсирующей дозы азота. Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой лушильником, по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале.

Исследованиями установлено, что на фоне измельчения соломы ячменя применение Биопродуктина до посева тритикале озимого обеспечивает снижение развития снежной плесени на 27-28 %.

В то же самое время в среднем за два года исследований применение Биопродуктина до посева и во время вегетации тритикале озимого на фоне измельчения соломы ячменя не приводило к снижению распространённости и развития мучнистой росы, но при этом способствовало снижению интенсивности поражения растений тритикале озимого корневыми гнилями. Так, если в контрольных вариантах на фоне отсутствия и с применением компенсирующей дозы азота развитие корневых гнилей в среднем за 2 года составляло 14,5 %, то при применении микробного препарата данный показатель снижался до 9,0-11,0 % и 7,5-10,5 % соответственно.

В вариантах опыта на фоне использования соломы ячменя под запашку на удобрение с дополнительным внесением азота двукратное внесение микробного препарата по стерне и по вегетирующим растениям озимого тритикале весной в оба года исследований позволило получить достоверную прибавку урожайности зерна озимого тритикале. В среднем за 2 года она находилась на уровне 3,1 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Турусов, В. И. Обработка черноземов: опыт и тенденции развития биологизации и воспроизводство плодородия черноземов / В. И. Турусов, А. М. Новичихин // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 7-9.
2. Акулов, П. Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов. – М.: Уолос, 1992. – 223 с.
3. Последствия отчуждения соломы при возделывании пшеницы и ячменя: обзор литературы / Д. Д. Таркалсон, Б. Браун, Г. Кок, Д. Л. Бьорнберг // Питание растений. – 2013. – № 2. – С. 2-5.
4. Овсянников, Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2000. – 264 с.
5. Применение соломы зерновых культур на удобрение в Томской области / И. Б. Сорокин [и др.] // Рекомендации ГНУ СибНИИТ СО РАНХН. Департамент социально-экономического развития села Томской области. – Томск, 2004. – 10 с.
6. Дедов, А. В. Приемы биологизации и воспроизводство плодородия черноземов / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Н. Н. Хрюкин // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 4-6.

7. Безлер, Н. В. Запашка соломы ячменя и продуктивность культур в зернопропашном севообороте / Н. В. Безлер, И. В. Черепухина // Земледелие. – 2013. – № 4. – С. 11-13.
8. Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов / Л. А. Коростелева, А. Г. Кошаев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 240 с.

УДК 634:[631.52+602.6]

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРИЗНАКОВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

**Козловская З. А., Таранов А. А., Ярмолич С. А., Полубятко И. Г.,
Якимович О. А., Кондратенко Ю. Г., Борисенко М. Н.**

РУП «Институт плодородства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Накопление, изучение и использование генетического разнообразия плодовых культур позволяет, опираясь на биологический потенциал самого растения, конструировать сорта будущего. Основным принципом при создании и пополнении генетической коллекции является наличие у образцов ценных хозяйственно-биологических признаков или их комплекса, использование которых позволяет совершенствовать сортимент. Одним из наиболее надежных путей создания сортов остается гибридизация с использованием доноров и источников ценных признаков, выделенных в результате изучения генетических коллекций плодовых растений [1-2].

Объектом исследований являлись коллекции плодовых культур РУП «Институт плодородства», включенные в 2012 г. в Государственный реестр научных объектов (№ 6), составляющих национальное достояние. По составу культур и видов (более 3 тыс. образцов) она не имеет аналогов в Беларуси.

Цель исследований – сформировать целевые признаковые коллекции ценных селекционных источников плодовых культур для использования в дальнейшей селекционной работе и получении новых высокоадаптивных сортов.

По результатам исследований сформирована целевая признаковая коллекция источников самоплодности вишни и черешни. В состав целевой признаковой коллекции вошли сорта, обеспечившие процент полезной завязи от самоопыления более 20 %, степень плодоношения 4-5 баллов, подмерзание генеративной сферы в критические зимы не более 3 баллов: вишни – Ника, Норт стар (North Star), Повесница, Ха-

ритоновская, Уйфехерттой фюртош (Újfehértói fürtös), Ривал (Rival), чершни – Скина (Skeena).

Сформирована целевая признаковая коллекция декоративных плодовых растений, образцы которой отличаются декоративностью не менее 75 баллов. В состав коллекции вошли 10 образцов, из них 5 форм яблони (Джей Дарлинг (Jay Darling), Ред серебря (Red silver), Нора, отборные формы 9/3, 2002-60/127); 1 форма груши (Каллерианусс), 2 – сливы (Краснолистная, Лама), 1 – вишни (вишня сахалинская № 7/4), 1 – абрикоса (Тульский 2).

На основе анализа многолетних исследований целевая признаковая коллекция источников устойчивости к клостероспориозу и монилиозу рода *Prunus* L. пополнена тремя генотипами абрикоса – 8-18/03, 8-28/03, Царь; по одному – сливы домашней – 09-7/25 (Млиевчанка × Даликатная) и алычи культурной – 09-10/36 (Глобус св. оп.).

На основе базовой коллекции яблони сформирована целевая признаковая коллекция 28 источников устойчивости к болезням коры и древесины (дикие виды и их гибриды – 15/119 (*Malus sieboldii*), *M. atrosanguinea*, 2002-63/70 (*M. sieboldii* × Алкмене), Сибирка плакучая (*M. baccata*), Налибоки-3 (*M. silvestris*); староместные сорта – Антоновка краснобочка, Антоновка репчатая, Антоновка майская, Боровинка, Коричное ананасное, Коробовка, Чулановка; сорта зарубежной селекции – Баур, Синап орловский, Иедзену, Лорд Суффильд, Старк Спур Голден Делишес, Хани Крисп, Элтон Бьюти, № 582 Литва; перспективные гибриды отечественной селекции – 2000-46/22, 2000-45/2, 99-39/72, 99-39/76, 2000-40/72, 99-31/12, 99-35/49, 2000-41/76.

Выделены источники устойчивости к септориозу и парше груши – 5 образцов: Восточная золотистая, Деканка новая, Косуи (Kosui), Талгарская красавица, Тема, Шинсейки (Shinseiki), Потаповская, Стрийская (Стрийська), Чижовская и Яблунивская.

На основе анализа многолетних исследований пополнена целевая признаковая коллекция источников устойчивости к марсониизу ореха грецкого (*J. regia* L.) 5 образцами собственной селекции: 1-80, 1-81, 1-197, 1-200, №26.

Впервые в Беларуси сформированы целевые признаковые коллекции декоративных плодовых растений, источников самоплодности вишни и черешни, устойчивости к марсониизу ореха грецкого, устойчивости к болезням коры и древесины яблони. Результаты будут использованы в создании новых высокоадаптивных сортов плодовых и орехоплодных культур и для межгосударственного обмена коллекционными образцами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические ресурсы растений в Беларуси: мобилизация, сохранение, изучение и использование / Ф. И. Привалов [и др.] / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2019. – 452 с.
2. Генофонд плодовых и ягодных растений Беларуси: атлас сортов плодовых, ягодных, орехоплодных культур и винограда / З. А. Козловская [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской, А. А. Таранова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодоводства. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 542 с.

УДК 631.527:635.62

ГИБРИД ТЫКВЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПЕКТИНА

Колесник И. И., Заверталюк В. Ф.

Днепропетровская опытная станция ИОБ НААН

г. Днепро, Украина

Пектин – один из наиболее важных классов биологически активных соединений [1-5].

По результатам оценки сортов тыквы среднее содержание пектина в распространенных сортах колеблется в пределах 0,25-0,86 %.

Производство пектина – динамично развитый бизнес. Объемы его производства составляют примерно 28-30 тыс. т в год. Крупные производители пектина – фирмы «Hercules Inc», «Herbstreith und Fox KG», «Herbstreith & Fox, Cargill», «Danisco», «CP Kelco», «Yantai Andre Pectin» в качестве источников для его производства используют преимущественно яблочные и цитрусовые выжимки [6].

Получение пектина из сырья плодовых и цитрусовых культур в Украине проблематично, поскольку этой продукции не хватает и для свежего потребления. Поэтому наиболее эффективным и дешевым источником пищевого пектина может служить тыква. Кроме того, по безотходной технологии из тыквы можно получить не только пектин, но и каротин.

Целью научных исследований было создание и передача в систему ГСИ гибрида столовой тыквы с повышенным содержанием пектина.

В качестве исходного материала использовали генотипы разновидности зимняя (var. hiberna) вида *Cucurbita maxima* Duch. (тыква крупноплодная).

Селекционная работа была выполнена в Днепропетровской опытной станции ИОБ НААН в период 2016-2020 гг. Полевые опыты и се-

лекционный процесс вели согласно апробированным в бахчеводстве методикам [7-9].

Экспериментальную работу по созданию нового гибрида Фараон F_1 начали в 2016 г. с выделения исходных форм для гибридизации. В 2019-2020 гг. гибрид Фараон F_1 проходил конкурсную оценку на фоне видового стандарта Слава F_1 (днепровской селекции).

По результатам КСИ новый гибрид тыквы крупноплодной Фараон F_1 существенно превысил стандартный гибрид Слава F_1 по общей и товарной урожайности плодов и другим хозяйственно ценным показателям (средняя масса плода, содержание сухого вещества, вкусовые качества плодов, дружность созревания плодов, выравненность плодов по форме и размеру плода, устойчивость против стресс-факторов).

Товарная урожайность стандарта составила 32,0 т/га, гибрида Фараон F_1 – 36,9 т/га (+4,9 т/га, или 15,3 % к стандарту).

В результате химического анализа мякоти плодов, выполненного в лаборатории Института овощеводства и бахчеводства (ИОБ НААН), новый гибрид Фараон F_1 существенно превысил стандарт по четырем из пяти основных параметров для тыквы: по содержанию сухого вещества (14,24 %, +2,20 % к стандарту), аскорбиновой кислоты (17,67 мг%, +2,56 мг/100 г), бета-каротина (5,16 мг%, +0,65 мг%), пектина (3,14 %, +2,13 %). Содержание сахара в сравниваемых гибридах было одинаковым – по 10,13 %.

Растения гибрида тыквы Фараон F_1 формируют плоды сплюснутой формы, серого цвета, сегментированные, средней массой 4,7 кг. Мякоть красно-оранжевая, толстая, плотная, сладкая. Вкусовая оценка – 9 баллов. Вегетационный период гибрида – 130 дней. Устойчивость к угловатой бактериальной пятнистости листьев – 7 баллов. Гибрид Фараон F_1 отличается высокой транспортабельностью (9 баллов) и лежкостью плодов (более 9 мес).

Схема размножения нового гибрида Фараон заключается в естественном переопылении материнского и отцовского компонентов гибрида с дополнительным обрыванием мужских цветков на материнских растениях в течение 15-20 дней с момента начала женского цветения. Соотношение материнской и отцовской форм на участке гибридизации – 2 : 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тищенко, В. М. Пектин и пектинсодержащие продукты / В. М. Тищенко // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 13. – С. 290-291.
2. Черно, Н. К. Пищевые волокна в рациональном питании человека / Н. К. Черно, М. С. Дудник, С. П. Липовецкая // Сборник научных трудов. – Москва, 1989. – С. 12-14.
3. Проблемы гематологии / Л. Г. Богомолова [и др.]. – 1958. – № 2. – С. 49-53.

4. Припутина, Л. С. Рациональное питание. Здоровье: республиканский межведомственный сборник МЗ УССР. – 1991. – № 1. – С. 64-67.
5. Меньшиков, Д. Д. Антимикробное действие пектинов / Д. Д. Меньшиков, Е. Б. Лазарева, Т. С. Попова // Антибиотики и химиотерапия. – 1997. – № 12. – С. 10-15.
6. Качалай, Д. П. Методические указания по использованию в лечебно-профилактических целях пектинов и пектиносодержащих продуктов / Д. П. Качалай. – Киев, 1990. – 14 с.
7. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштаними культурами: методичні рекомендації. – Київ: Аграрна наука, 2001. – 132 с.
8. Картопля, овочеві та баштанні культури. Сортовипробування баштаних культур (кавун, диня, гарбуз), кабачка і патисона. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – Київ, 2001. – Вип. 4. – С. 50-53.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

УДК 632.95:633/635(476)

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РУКОВОДСТВА ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЕСИКАНТОВ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Корпанов Р. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Десикация (химическая сушка) – часть технологии возделывания сельскохозяйственных культур, призванная ускорить созревание, путем уменьшения содержания влаги в растениях с помощью химпрепаратов.

Сегодня в «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» зарегистрировано 30 десикантов, из которых 21 глифосатсодержащий гербицид (с концентрацией от 360 до 550 г/л), 7 дикватсодержащих десиканта (5 – на основе диквата, 150 г/л; 2 препарата на основе дикват-иона, 200 г/л), 1 препарат на основе карфентразон-этила и 1 глюфосинатсодержащий продукт [1].

Важный элемент биозкологической стратегии гербицидооборота в структуре посевных площадей. В связи с доминированием глифосатсодержащих продуктов среди десикантов при планировании внесения глифосатов в послеуборочный период, для предуборочной десикации рекомендуются препараты на основе диквата, глюфосината аммония и карфентразон-этила согласно «Государственному реестру...», с целью

снижения глифосатной нагрузки на экосистему в целом и образования глифосатустойчивых форм сорных растений.

Экономическая выгода десикации. Она значительно снижает влажность зерна сельскохозяйственных культур, подсушивает сорные растения, повышает урожайность за счет уменьшения потерь при уборке, гарантирует качественную уборку в любых погодных условиях, что снижает затраты на доработку и доведение зерновой массы (вороха) до технологических и посевных кондиций.

Применение препаратов различных механизмов действия обеспечивает ритмичность уборочного процесса за счет равномерного распределения нагрузки на комбайны и не допускает потерь при перестое на корню. Кроме того, десикация имеет важное фитосанитарное значение, т. к. позволяет сократить (локализовать) распространение и вредоносность имеющихся в посевах болезней, а также уменьшить общую зараженность семян и количество инфицированных послеуборочных остатков.

Рынок СЗР представляет возможность сельхозпроизводителю применения в посевах сельскохозяйственных культур десикантов различного механизма действия:

- дикваты нарушают физиологические и биохимические процессы в растениях, водоудерживающая способность их тканей ослабевает, клетки гибнут, и в результате растения высыхают. Они относятся к одним из самых быстрых десикантов: к уборке можно приступать уже через 5-10 дней после обработки.

- глюфосинат аммония вызывает нарушение синтеза аминокислот, в клетках накапливается много свободного аммиака, что приводит к остановке фотосинтеза и гибели клеток. Симптомы действия наблюдаются через 4-7 дней после обработки. Полное высыхание надземной массы растений наблюдается через 10-14 дней. Глюфосинат действует мягче глифосата и диквата, десикация этим препаратом наиболее близка к естественному высыханию растений.

- глифосаты – системные гербициды, проникая в ткани и двигаясь по ним, распространяются по всему растению. Однако они действуют медленнее дикватосодержащих препаратов, интервал между применением гербицида и уборкой увеличивается до 10-14 дней.

- карфентразон-этил – вещество контактного действия. Ингибирует клеточные ферменты, что ведет к остановке фотосинтеза и разрушению клеточных мембран. Визуальные признаки действия препарата отмечаются через 5-7 дней после опрыскивания. Полное высыхание зеленой массы происходит через 10-14 дней. Процесс высушивания близок к естественному созреванию растений.

В этой связи «Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» (2007 г.) требуют дополнения и конкретизации сроков учетов засоренности, влажности зернового вороха и всхожести семян при регистрационных испытаниях десикантов.

Сроки учетов. При испытании десикантов применяемых в предуборочный период сельскохозяйственных культур учеты засоренности проводят в два срока:

количественный – до внесения десикантов с целью установления численности сорных растений и их видового состава;

количественно-весовой:

- для препаратов контактного действия: дикватов – через 5-10 дней после внесения, для глюфосинатов и карфентразон-этила – через 10-14 дней;

- для препаратов системного действия (глифосатов) – через 10-14 дней после внесения (в посевах рапса – через 5-10 дней);

При угрозе преждевременного усыхания сорной растительности в контрольных вариантах при аномально засушливых погодных условиях ($t > 25^{\circ}\text{C}$) после применения десикантов сроки учета могут сокращаться на 1-2 дня. При длительном снижении активных температур $< 12^{\circ}\text{C}$ после десикации для поздно убираемых культур (соя, подсолнечник и др.) сроки учета могут увеличиваться на 1-3 дня.

Влажность семян (зернового вороха) определяется дважды: до внесения десиканта и при проведении количественно-весового учета засоренности (при необходимости могут выполняться промежуточные измерения).

Всхожесть семян определяется согласно ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с изменениями № 1, 2).

Современный рынок средств защиты растений стремительно развивается и обновляется. При появлении новых продуктов для десикации интервал между применением десиканта и уборкой сельскохозяйственной культуры может отличаться от описанных выше, поэтому сроки учетов и контроля влажности семян будут корректироваться в соответствии с технологическими возможностями новейших десикантов и сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь: справочное издание / А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ

Кравчик Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза в Государственном сортоиспытании является наиболее продуктивной зерновой культурой [2]. Эта культура занимает лидирующее по урожайности положение среди других зерновых и кормовых культур, что побудило сельхозпроизводителей к расширению ее посевов до 1 млн. га. Так, урожайность зерна кукурузы в Республике Беларусь за последние годы в среднем составила 93 ц/га, силосной массы – 7,4 тыс. к. ед. с 1 га [3].

Благодаря потеплению климата и возделыванию более скороспелых гибридов, кукурузу сейчас стали убирать при более высоком содержании в растениях сухого вещества, а следовательно – и энергии. По этой причине за два десятилетия питательность зеленой массы возросла с 0,2 до 0,3 ЭКЕ/кг, а сбор увеличился с 62,7 до 77,8 ц/га, или с 5,49 до 6,44 млн. т. Это положительно сказалось на удое молока. Корреляционная связь производства кукурузы и молока в стране высокая ($r = 0,95$ по зеленой массе и 0,93 по кормовым единицам) [1, 4].

Целью настоящих исследований являлась сравнительная оценка гибридов кукурузы по производственно-хозяйственным признакам в условиях центральной части Беларуси.

Исследования проводились в 2017-2019 гг. в условиях центральной части Беларуси на опытном участке РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Объектом исследования выступали гибриды кукурузы различного происхождения, возделываемые на зерно и силос: Полесский 212СВ, Порумбень 176МВ, Днепровский 181СВ, ДН Пивиха, Дарьян, Березина, Краснодарский 194МВ и Рикардинио. В качестве стандарта служил широко распространенный гибрид отечественной селекции Полесский 212СВ.

В ходе исследований гибриды кукурузы оценивались по содержанию сухого вещества в зерне, початках и листостебельной массе.

В среднем за 3 года наибольший сбор зеленой массы получен у гибридов Рикардинио, ДН Пивиха, Дарьян, Краснодарский 194МВ и Березина (498-530 ц/га). Существенно меньшим он был у гибридов Порумбень 176МВ, Днепровский 181СВ и Полесский 212СВ (421-436 ц/га).

По сбору сухого вещества только Краснодарский 194МВ не вошел в пятерку лидеров, показав даже еще меньшую урожайность, чем скороспелые гибриды с низкой урожайностью зеленой массы (147,7 и 156,1-160,9 ц/га соответственно). ДН Пивиха обеспечила средний за 3 года сбор СВ – 175,4 ц/га, Дарьян – 178,4 ц/га, Рикардинио – 182,6 ц/га и Березина – 186,0 ц/га. Только два последние гибрида ежегодно показывали лучший результат. По Дарьяну и ДН Пивихе это отмечалось 2 года из 3, Краснодарскому 194МВ – 1 год из 3.

По зерновой продуктивности в среднем за 3 года Рикардинио показал 109,1 ц/га зерна 14%-й влажности, Березина – 101,0 ц/га, Дарьян – 99,0 ц/га, Днепровский 181СВ и ДН Пивиха – 94,4-96,8 ц/га, Порумбень 176МВ – 86,0 ц/га, Полесский 212СВ – 75,9 ц/га и Краснодарский 194МВ – 68,4 ц/га.

Важным показателем, характеризующим качество силосной массы кукурузы, является доля зерновой части в урожае сухого вещества. Чем она выше, тем выше питательность корма. Например, она может изменяться в пределах 0,95-1,05 ЭКЕ в 1 кг СВ при доле зерна 40-50 % в урожае сухого вещества. Исследования показали, что у Краснодарского 194МВ и Полесского 212СВ для зерновой части урожая сухого вещества составляла лишь 39,8-41,8 %, в то время как у Днепровского 181СВ и Рикардинио она достигала 50,5-51,4 %. Порумбень 176МВ, ДН Пивиха, Дарьян и Березина занимали промежуточное положение (46,7-47,7 %).

Таким образом, по нашим данным, в результате проведенных исследований было установлено, что гибриды кукурузы Краснодарский 194МВ, Березина, Дарьян и ДН Пивиха являются наиболее пригодными для возделывания на силос в природно-климатических условиях Минской области по комплексу производственно-хозяйственных признаков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андриенко, А. Подбор гибрида – составляющая успеха / А. Андриенко, И. Семеняка // Агробизнес сегодня. – 2011. – № 9 (208). – С. 3-41. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.maize.com.ua/uploaded/file/maize-article2.pdf>.
2. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза: достижения и недостатки / Н. Ф. Надточаев, А. З. Богданов, Д. А. Мочалов // Земледелие и защита растений. Наука – производству. Производство и заготовка травяных кормов. Приложение к журналу № 2. – 2019. – С. 22-26.
3. Норма и стабильность реакции гибридов кукурузы на температуру почвы в период прорастания / А. Э. Панфилов [и др.] // Вестник ЧГАА. 2015. – Т. 71. – С. 102-106; Филь И. Н. Оценка образцов кукурузы на холодостойкость // Кукуруза и сорго. 2009. №5. – С. 14-16.
4. Шлапунов, В. Н. Энергосберегающие технологии возделывания кукурузы на зерно и силос / В. Н. Шлапунов [и др.]. – Мозырь, 2007. – 36 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ *CHLORELLA VULGARIS* (BEIJERINCK, ШТАММ IBCE C-19) КАК УДОБРЕНИЕ И СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время во всем мире активно обсуждаются и внедряются технологии «зеленой» экономики, экологического и органического сельского хозяйства.

Достижения в этом аспекте различных стран существенно отличаются.

Данные опубликованные Научно-исследовательским институтом органического хозяйства (FIBL) и Международной федерацией за органическое сельское хозяйство (IFOAM) отражают положительную динамику процесса. В 2017 г. рынок производства органической продукции вырос на 10 млрд. евро и достиг 97 млрд. евро в 2018 г. Наибольшими потребителями продукции органического производства является Северная Америка и Европа, потребившие в 2017 г. продукции на 43 и 37 млрд. евро соответственно.

Доля земель задействованных в органическом растениеводстве в Европе составляет от 1,0 до 10,0 % (Норвегия, Финляндия, Италия – более 10,0 %), в Австралии – более 5,0 %, в Африке и Азии – до 1,0 %, в Северной и Южной Америке – от 1,0 до 5,0 %.

Рост площадей в Европе сдерживается дефицитом земель, которые в течение 3-х лет не обрабатывались пестицидами. В США, которые используют более 2 млн. га (менее 1,0 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения), рост площадей сдерживается применением ГМО культур на 60 млн. га [1].

Директивами ЕС № 834/2007 от 28.06.2007 г. и № 889/2008 от 05.09.2008 г. предусмотрены основные правила ведения органического производства. С 01.01.2021 г. в действие введен Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2018/848 от 30 мая 2018 г. об органическом производстве и о маркировке органических продуктов, который заменил Регламент (ЕС) 834/2007 Совета ЕС. Определены условия и временные промежутки переходного периода и

правила производства, для того чтобы растения и растительные продукты могли считаться органическими [2, 3].

Правила производства должны применяться в отношении земельных участков в течение периода перехода к органическому сельскому хозяйству продолжительностью как минимум два года до посева; в случае пастбищ или многолетних кормовых растений – в течение периода продолжительностью как минимум два года до их использования в качестве органического корма; в случае многолетних культур, кроме кормовых растений, – в течение периода, продолжительностью как минимум три года до первого сбора урожая органических продуктов [4].

Имеются существенные ограничения в перечне удобрений (приложение I) и средств защиты растений (приложение II), а также назначений и условий их применения.

Однако в приложении I отсутствует запрет на использование водорослей в качестве удобрений, а в приложении II водоросли не упоминаются [3].

Chl. vulgaris является уникальной водорослью, суспензия которой содержит до 650 питательных компонентов. Хлорелла способна развиваться в монокультуре при отсутствии стерильных условий. При концентрации клеток 2,0-3,0 млн./мл она подавляет развитие микроорганизмов [5].

Анализируя результаты опыта по развития *Chl. vulgaris* в фотобиореакторе, мы получили подтверждение того, что состав питательной минеральной среды влияет на скорость развития водоросли и ее продуктивность. В дальнейших исследованиях предполагается оценить возможности получения суспензии с запланированными биохимическими свойствами.

Результаты собственных исследований и действующий Регламент ЕС 2018/848 от 30 мая 2018 способствуют реальной перспективе использования суспензии *Chl. vulgaris* для нужд органического растениеводства, в первую очередь для овощеводства, ягодного плодоводства и выращивания лекарственных трав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы 7 международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство», г. Минск, 3.12.2019 г.
2. Директива ЕС № 834/2007 от 28.06.2007 г.
3. Директива ЕС № 889/2008 от 5.09.2008 г.
4. Регламент ЕС 2018/848 от 30 мая 2018 г.
5. Ильючик, И. А. Методические рекомендации по изучению биохимических свойств зеленых водорослей (на примере *Chlorella vulgaris*) / И. А. Ильючик, В. Н. Никандров. – Пинск: ПолесГУ, 2020. – 20 с.

ОТЗЫВЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Лакиза С. А.¹, Шаляпин В. В.¹, Онищенко Л. М.¹, Али Али К. А.²

¹ – Кубанский государственный аграрный университет

им. И. Т. Трубилина

г. Краснодар, Российская Федерация;

² – Ирак

Продовольственная безопасность, которую в большей степени обеспечивают зерновые культуры, выращиваемые в Российской Федерации, является стратегической задачей аграриев страны. Важнейшая роль в ее решении принадлежит пшенице. В структуре посевных площадей культурой занято около 57 % (15 802 тыс. га). К тому же, в соотношении используемых минеральных удобрений в регионе преобладают азотные. Поэтому в условиях интенсивного сельскохозяйственного использования почв при все более увеличивающейся продуктивности пшеницы озимой актуальны исследования по мониторингу плодородия черноземов и по установлению отзывчивости новых сортов пшеницы озимой в зависимости от удобрений. В регионе селекционерами Национального центра зерна им. П. П. Лукьяненко создано более 80 сортов с высокой потенциальной урожайностью, которую необходимо реализовывать.

Цель исследований – оценка действия минеральных удобрений в условиях чернозема выщелоченного слабогумусного сверхмощного легкоглинистого на лессовидных тяжелых суглинках, на урожайность и качество зерна пшеницы озимой сорта Безостая 100, выращиваемой в четвертой ротации зернотравяно-пропашного севооборота после подсолнечника.

Исследования проводились на стационарном опыте кафедры агрохимии, включенном в Реестр длительных опытов России, учебно-опытного хозяйства «Кубань» Кубанского ГАУ. Подробно методика исследований освещена в ранних публикациях [1, 2, 3].

Применение в агроценозе пшеницы озимой физиологически кислых азотных и калийных удобрений в пахотном и в подпахотном слоях почвы (0-20 и 21-40 см) наметило тенденцию повышения активной (pH_{H_2O}) и обменной (pH_{KCl}) кислотности в почве. Показатели имели сезонную динамику и относительно первоначальных значений варьировали от 6,45 до 6,67 и от 5,26 до 5,37 единиц pH соответственно. Бы-

ли определены гидролитическая кислотность – 1,98 мг-экв./100 г и низкое содержание гумуса – 2,83 %. Сумма поглощенных оснований – 31,5, емкость катионного обмена – 33,5 мг-экв./100 г и степень насыщенности почвы основаниями – 94,2 %.

Для чернозема выщелоченного характерно невысокое содержание минерального азота. Азотные удобрения (N_{80}), вносимые под основную обработку почвы, в первую половину вегетации растений пшеницы озимой обеспечивали высокий уровень ее азотного питания. Содержание минерального азота в форме $N-NH_4$ – 17,10 и $N-NO_3$ – 16 мг/кг соответственно достаточно высокое. Улучшали фосфорный и калийный режимы чернозема выщелоченного фосфорные (P_{60}) и калийные (K_{40}) удобрения. При этом в 0-20 и 21-40 см слоях почвы средневзвешенное содержание подвижного фосфора и калия соответствовало высокой и повышенной обеспеченности растений и было равно 187; 146 и 138; 118 мг/кг соответственно.

Азотные и фосфорные удобрения, значительно улучшая питательный режим чернозема выщелоченного, достоверно повышали урожайность зерна пшеницы озимой относительно контроля на 20,3 и 14,3 % соответственно. Применение калийных удобрений не позволило получить достоверную прибавку зерна, а наметилась только тенденция к увеличению урожайности культуры на 2,2 %.

Дифференцированные нормы (низкие, средние и высокие) полного минерального удобрения $N_{40}P_{30}K_{20}$; $N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$ способствовали большему увеличению урожая зерна озимой пшеницы. Урожайность на этих вариантах – 6,21; 6,66 и 6,71 т/га соответственно

Таким образом, в агроценозе пшеницы озимой, выращиваемой на юге России, минеральные удобрения обеспечили более благоприятные физико-химические свойства чернозема выщелоченного и высокий уровень содержания дефицитных элементов питания. Урожайность зерна азотные (N_{80}) и фосфорные (P_{60}) удобрения существенно увеличивали до 6,16 и 5,85 т/га. Без внесения удобрений, на контроле – 5,12 т/га. Полные удобрения $N_{40}P_{30}K_{20}$; $N_{80}P_{60}K_{40}$ и $N_{120}P_{90}K_{60}$, обеспечивали достоверную прибавку на 1,34; 1,78 и 1,82 т/га и достоверно повышали показатель на 27,3; 36,3 и 37,1 % за счет улучшения структуры урожая культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Урожайность пшеницы озимой в зависимости от применения минеральных удобрений и предшественников в аграрных ландшафтах Кубани / Али Кадем Али [и др.] // Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития. Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции. – Краснодар. 2020. – С. 32-34.

2. Онищенко, Л. М. Баланс гумуса в черноземе выщелоченном / Л. М. Онищенко // Роль почв в биосфере и жизни человека. Международная научная конференция: К 100-летию со дня рождения академика Г. В. Добровольского, к Международному году почв. Москва. 2015. – С. 329-331. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24371441>.
3. Шеуджен, А. Х. Влияние длительного применения минеральных удобрений на плодородие чернозема выщелоченного Западного Предкавказья / А. Х. Шеуджен [и др.] // Агрохимия. – 2017. – № 5. – С. 3-11. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29296650>.

УДК 631.33.022.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МНОГОКАНАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕЯЛОК

Лепешкин Н. Д.¹, Мижурин В. В.¹, Филиппов А. И.²

¹ – РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Распределительные устройства посевного материала являются одной из наиболее важных частей пневматической системы высева посевных машин.

Они должны обеспечивать равномерное распределение посевного материала поступающего от дозирующих устройств по сошникам. Вместе с тем, как показывает практика использования широкозахватных посевных машин с делительными головками вертикального типа, они не в полной мере обеспечивают агротехнические требования по неравномерности распределения посевного материала по сошникам.

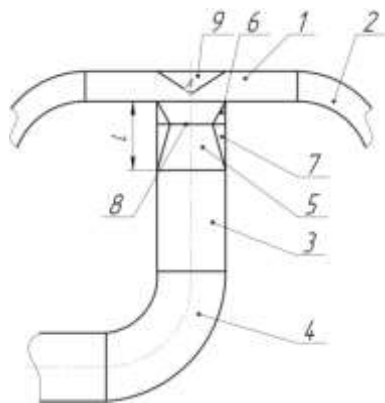
Одной из причин неравномерного распределения является несовершенство конструкции распределительных устройств.

Учитывая это обстоятельство, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» предложена новая конструкция многоканального распределительного устройства [1, 2].

Устройство содержит распределитель 1 (рисунок) с отводящими патрубками 2, входной трубопровод 3 с коленообразным патрубком 4, турбулизатор воздушной смеси 5, выполненный в виде соосно установленных двух круглых усеченных конусов 6 и 7, имеющих общее верхнее основание 8, турбулизатор воздушной смеси 5 установлен в верхней части L входного трубопровода 3 с коленообразным патруб-

ком 4, а в распределителе 1 с отводящими патрубками 2 соосно с входным трубопроводом 3 установлен конусный отражатель 9, вершина А которого обращена к турбулизатору воздушной смеси 5, при этом образованная между конусным отражателем 9 и верхним конусом 6 турбулизатора воздушной смеси 5 щель имеет сужение в сторону отводящих патрубков 2 [3, 4].

Устройство работает следующим образом. Высеваемый материал из дозатора сеялки (не показана) поступает в распределитель 1 через входной трубопровод 3 с коленообразным патрубком 4 и установленным в его верхней части L турбулизатором воздушной смеси 5. В коленообразном патрубке 4 высеваемый материал под действием инерционных сил смещается к поверхности с большим радиусом кривизны. В турбулизаторе воздушной смеси 5 за счет сужения в круглом усеченном конусе 7 скорость высеваемого материала возрастает, и он выравнивается по всей площади поперечного сечения, а затем за счет расширения круглого усеченного конуса 6 на выходе из турбулизатора воздушной смеси 5 происходит интенсивное перемешивание высеваемого материала с воздухом и формирование однородной материаловоздушной смеси.



1 – распределитель; 2 – отводящие патрубки; 3 – входной трубопровод; 4 – коленообразный патрубок; 5 – турбулизатор; 6, 7 – усеченные конуса; 8 – основание; 9 – конусный отражатель

Рисунок – Схема распределительного устройства вертикального типа

Далее поток материаловоздушной смеси поступает на конусный отражатель 9, который плавно без травмирования переводит поток из

вертикального положения в горизонтальное и направляет в отводящие патрубки 2. При этом образованная между конусным отражателем 9 и верхним конусом 6 турбулизатора воздушной смеси 5 щель, имеющая сужение в сторону отводящих патрубков 2, создает сужение потока на выходе из распределителя, что обеспечивает сохранение скорости и однородности потока, которые влияют на равномерное распределение высеваемого материала по отводящим патрубкам 2.

Испытания распределяющего устройства, имеющего 36 отводящих патрубков и выполненного по предлагаемой конструктивной схеме на сеялках, показали [2], что данное конструктивное решение эффективно, т. к. обеспечивает требуемую неравномерность распределения основных видов семян зерновых и зернобобовых культур по отводящим патрубкам и далее по сошникам. При этом значения неравномерности распределения семян зерновых культур по сошникам составили 3,2-4,5 %, а зернобобовых – 4,7-5,1 % [5, 6].

В результате проведенных исследований [2, 7] установлено, что в пневматических системах высева широкозахватных посевных машин (6 м и более) целесообразно использовать распределительное устройство вертикального типа, а для снижения неравномерности распределения семян по сошникам в его конструкции применять дополнительные элементы. В вертикальной колонне – турбулизирующую вставку, а в распределительной головке – направлятель. Такое конструктивное исполнение позволит обеспечить, путем последовательного взаимодействия потока семян с указанными элементами, требуемое по агротехнике значение показателя неравномерности распределения семян по сошникам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство пневматического высева сыпучих материалов: патент на полезную модель ВУ 12461, МПК 7 А 01 С 7/04 / Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин, Ю. Л. Салапура; заявитель РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – № u20100150; заявл. 12.06.20; опубл. 30.12.20.
2. Исследование распределительных и дозирующих устройств для широкозахватных посевных машин с пневматическими системами высева закрытого типа / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» рук. темы Н. Д. Лепешкин, ссп. Н. Д. Лепешкин, В. В. Мижурин, Д. В. Заяц. – Минск, 2020 – 267 с.: № ГР 20191491.
3. Анализ устройств, обеспечивающих надежность технологического процесса высева посевного материала / А. И. Филиппов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 181-192.
4. Разработка почвообрабатывающе-посевного агрегата АПП-9 с одновременным внесением минеральных удобрений / Н.Д. Лепешкин [и др.] // Сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 100-102.

5. Прямой посев сельскохозяйственных культур в условиях республики Беларусь – ближайшая реальность / А.И.Филиппов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно: ГГАУ, 2017. – Т 38. – С. 245-251.
6. К выбору конструктивной схемы широкозахватного почвообрабатывающе-посевого агрегата для условий Республики Беларусь / А. И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 27 марта, 15 мая 2015 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т. – Гродно, 2015. – С. 114-116.
7. Пневматический распределитель семян сеялок типа СПУ / А.И. Филиппов [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XV междунар. науч.-практ. Проблемы и перспективы с/х производства: сб. науч. тр. / Гродненский гос. аграрный ун-т; редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно, 2012. – Т. 18. – С. 243-249.

УДК 632.954:633.16 «321»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА ФОНЕ ОСЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП ЭКСТРА

Лобач О. К.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Борьба с многолетними злаковыми и двудольными сорными растениями в посевах сельскохозяйственных культур в период их вегетации с применением специализированных препаратов – мероприятие дорогостоящее и требует четкого выполнения целого комплекса работ [1]. В посевах ряда культур, в т. ч. ячменя ярового, борьба с пыреем затрудняется тем, что против однодольных сорных растений в «Государственном реестре средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь», нет рекомендованных препаратов.

На сегодняшний день для борьбы с многолетними сорными растениями наиболее эффективным является осеннее применение глифосатсодержащих гербицидов в послеуборочный период [2].

Результаты исследований показали, что применение гербицида Раундап Экстра, ВР 3,5 л/га (N-(форфорнометил) глицина, 540 г/л или в виде калийной соли N-(форфорнометил) глицина, 663 г/л, Bayer Agriculture BVBA, Бельгия) в осенний период по стерне зерновых культур под сев ячменя ярового экономически целесообразно.

Прополка гербицидами Балерина, СЭ 0,5 л/га, Балерина, СЭ 0,3 л/га + Лонтрел 300, ВР 0,16 л/га, Секатор Турбо, МД + 2,4-Д 0,8 л/га в период вегетации ячменя (фаза кущения) на фоне осеннего при-

менения гербицида Раундап Экстра, ВР 3,5 л/га позволила снизить численность всех сорных на 93,3; 94,8; 94,0 %, их массу – на 93,5; 95,2; 94,6 %, соответственно вариантам. В аналогичных вариантах, но без осеннего применения Раундап Экстра, ВР численность сорных растений снизилась на 59,5; 66,8; 65,0 %, масса – на 54,6; 57,7; 61,8 % соответственно вариантам. Недостаточная эффективность гербицидной прополки посевов ярового ячменя в вариантах без фоновой осенней обработки глифосатом обусловлена высокой численностью пырея ползучего.

Урожай зерна ячменя ярового в вариантах, где прополку гербицидами в период вегетации ячменя ярового проводили на фоне осеннего применения гербицида Раундап Экстра, ВР (сохраненный урожай – 13,5; 14,9; 20,4 ц/га соответственно вариантам), выше, по сравнению с вариантами, где гербицидная прополка проводилась только в период вегетации ячменя ярового.

Защитные мероприятия, направленные на снижение засоренности многолетними сорными растениями в посевах ячменя ярового окупались в 2,3 раза (таблица).

Таблица – Экономическая эффективность гербицидной обработки в период вегетации ярового ячменя на фоне осеннего применения гербицида Раундап Экстра, ВР (РУП «Институт защиты растений», 2020 г.)

Вариант	Урожайность, ц/га		Сохраненный урожай, ц/га	Затраты на обработку 1 га и доработку сохраненного урожая, \$	Стоимость сохраненного урожая, \$/га	Окупаемость, раз
	на фоне	без фона				
Балерина, СЭ 0,5 л/га	49,5	36,1	13,5	37,3	125,6	2,3
Балерина, СЭ + Лонтрел, ВР 0,3 + 0,16 л/га	55,0	40,1	14,9	41,1	138,6	2,3
Секатор Турбо, МД 0,1 л/га + 2,4 Д 0,8 л/га	58,9	38,5	20,4	56,4	189,7	2,3

Примечание – Стоимость зерна ярового ячменя – 241 руб./т (закупочные цены Минсельхозпрод 2020 г.), или 93 \$/т. Затраты на обработку включают стоимость препаратов, обработку 1 га (4,4 \$) и доработку сохраненного урожая с гектара (1,7 \$). Урожайность в контроле без обработки – 28,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Эффективность химической прополки озимых зерновых культур в Беларуси / С. В. Сорока; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Колоград, 2018. – 188 с.

2. Спиридонов, Ю. Я. Глифосатсодержащие гербициды – особенности технологии их применения в широкой практике растениеводства / Ю. Я. Спиридонов, Н. В. Никитин // Вестник защиты растений. – 2015. – № 4 (86) – С. 5-11.

УДК 631.872:633.11 «324»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Лосевич Е. Б., Юргель С. И., Кислый В. В., Зверинская Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы широкое применение в агрономической практике находят различные препараты на гуминовой основе. Их использование представляет собой малозатратный и ресурсосберегающий прием. Гуминовые удобрения вносятся в малых дозах и являются для растений скорее не источником питательных элементов, а стимулятором роста, способствующим повышению устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды. Гуминовые препараты являются специфическими активаторами иммунной системы, кроме того они стимулируют развитие корневой системы, регулируют корневое и некорневое питание. В итоге происходит увеличение продуктивности посевов и улучшение качества продукции [1, 2].

В связи с принятием Закона Республики Беларусь «О производстве и обращении органической продукции» возникает необходимость расширения ассортимента удобрений, разрешенных для использования в органическом сельскохозяйственном производстве. К числу таких удобрений относится Агролиния-С (ЗАО «Биодинамика», Литва), которое уже применяется в ряде стран Западной Европы. Это удобрение произведено из компостированного навоза КРС, а также гуматов из леонардита по специальной технологии, без использования химически агрессивных растворителей. В состав Агролиния-С входят гуминовые кислоты – 25,3 г/л; фульвокислоты – 7,7 г/л; азот – 2,1 г/л; фосфор – 1,1; калий – 3,9 г/л; комплекс микроэлементов (Co, Mo, Mn, Cu, Zn, Cr, Fe, B, Na, Mg, S).

Препарат Гидрогумин (ЧПУП «Биохим», Беларусь) содержит 55-60 % гуминовых веществ, комплекс макро- и микроэлементов, биологически активные соединения (аминокислоты, витамины, ферменты, фитогормоны, антибиотики).

Гумат калия, который производится в РБ и РФ, имеет следующий состав: гуминовые вещества – не менее 25 %; микроэлементы (Cu, Zn, Mn, Mo, B, Co, Fe).

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в 2018-2020 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Богатка. Общая площадь делянки составила 25 м², повторность 4-кратная. Предшествующая культура – редька масличная.

Исследуемые удобрения вносились в подкормки в фазы выхода в трубку и флаг-листа. Дозы внесения удобрений соответствовали существующим рекомендациям и составляли для Гидрогумина 1 л/га, для Агролиния-С и Гумата калия универсального 2 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

В результате проведенных исследований было установлено, что более эффективными формами гуминовых удобрений являются Агролиния-С и Гумат калия (таблица 1). От их использования была получена прибавка на уровне 4,1-4,2 ц/га, или 8,9-9,1 %. Гидрогумин обеспечивал прибавку к фону 2,0 ц/га, или 4,3 %.

Таблица 1 – Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на урожайность зерна озимой пшеницы (среднее за 2019-2020 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га	Прибавка к фону	
	средняя	ц/га	%
1. N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	46,2	-	-
2. Фон + Гидрогумин	48,2	2,0	4,3
3. Фон + Агролиния-С	50,4	4,2	9,1
4. Фон + Гумат калия	50,3	4,1	8,9
НСР ₀₅	2,33		

Положительное влияние гуминовых удобрений на качество зерна озимой пшеницы (содержание сырого протеина и клейковины, массы 1000 зерен) проявилось лишь в варианте с внесением Агролиния-С (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на основе гуминовых кислот на урожайность зерна озимой пшеницы (среднее за 2019-2020 гг.)

Варианты	Сырой протеин, %	Сырая клейковина, %	Масса 1000 зерен, г
1. N ₁₃₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – Фон	16,8	28,5	39,6
2. Фон + Гидрогумин	16,7	28,5	39,3
3. Фон + Агролиния-С	17,1	29,3	40,2
4. Фон + Гумат калия	16,7	28,5	39,7

Таким образом, при некорневой подкормке озимой пшеницы наибольшей эффективностью характеризовались удобрения на основе гуминовых кислот Агролиния-С и Гумат калия универсальный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кохан, Ю. С. Гуминовые препараты в зерновом хозяйстве / Ю. С. Кохан // Главный агроном. – 2009. – № 8. – С. 10-12.
2. Агрономическая и экономическая эффективность применения гуминовых удобрений на озимой пшенице / Е. Б. Лосевич [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 104-106.

УДК 635.656

УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРОХА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ

Лукашевич Н. П.

УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Зернобобовые культуры играют большую роль в кормопроизводстве Республики Беларусь, т. к. они являются основным источником дешевого и хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка. Среди зернобобовых культур горох получил наиболее широкое распространение как зернофуражная культура. Семена гороха представляют ценный высокобелковый концентрированный корм для животных, аминокислотная структура белка которого характеризуется высоким содержанием ряда незаменимых аминокислот. По результатам Государственного сортоиспытания Республики Беларусь урожайность семян гороха достигла более 50 ц/га. Однако реализация генетического потенциала продуктивности этой культуры в производственных условиях остается низкой. Потери сформировавшегося урожая семян в большинстве случаев наблюдаются при уборке полегших посевов гороха. Все возделываемые сорта гороха при посеве в чистом посеве в различной мере склонны к полеганию [1, 2].

Увеличение урожайности семян гороха могут обеспечить смешанные посевы с опорным растением за счет уменьшения степени полегаемости посева, что позволит избежать потерь при уборке зерна. Среди зернофуражных культур семейства мятликовых в качестве опорного растения для гороха наиболее перспективной является яровое тритикале, которое отличается прочной соломиной, а зерно высокими

кормовыми достоинствами. При совместном посеве холодостойких, произрастающих на всех типах почв, культур семейства капустные наиболее значимыми являются рапс яровой, горчица белая и горчица сарептской. Изучение различных видов культур в качестве опорного растения для гороха, обеспечивающих устойчивость к полеганию при совместных посевах, позволит повысить продуктивность и технологичность посевов.

Поэтому, несмотря на селекционно-генетические успехи с культурой гороха, существует необходимость проведения научно-исследовательских работ по усовершенствованию технологии возделывания гороха на зерно.

Целью наших исследований являлось изучение продуктивности и технологичности совместных посевов гороха с различными видами культур, которые использовались в качестве опорного растения.

Полевые опыты проведены, согласно методике Б. А. Доспехова, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве со средней обеспеченностью их фосфором и калием. В качестве объекта исследований использовались сорта гороха Саламанка, горчицы белой Елена, горчицы сарептской Славия, рапса ярового Амур, тритикале ярового Узор, пшеницы яровой Дарья. Выбранная методика проведения полевых опытов позволила выполнить поставленные задачи.

Урожайность семян гороха в наших научных исследованиях при посеве в чистом виде составила 45,8 ц/га. При смешанном посеве с различными видами кормовых культур, используемых в качестве опорного растения для полегающего стебля у гороха, она колебалась в пределах 32,1-41,7 ц/га. Следует отметить, что при посеве в смеси с рапсом яровым сбор зерна был максимальным (49,4 ц/га) и выход семян гороха в этом случае составил 41,7 ц/га. Урожайность семян при посеве гороха с яровым тритикале составила 47,7 ц/га, гороха – 38,8 ц/га, что позволяет рекомендовать использовать в качестве опорного растения эту культуру.

Оценка посевов на устойчивость к полеганию нами была проведена по 5 балльной шкале в порядке его возрастания при различных фазах развития растений гороха. Анализ полученных данных показал, что в фазу полного цветения полегания посевов во всех вариантах опыта не выявлено. В фазу образования бобов у гороха при посеве в чистом виде наблюдалось полегание с баллом 3,4, перед уборкой при полной спелости семян бобовой культуры он составил 2,9. Наибольшей устойчивостью к полеганию (4,0-4,5 баллов) в течение вегетационного периода характеризовались смеси гороха с горчицей белой, рапсом и тритикале яровыми формами.

Таким образом, с целью снижения потерь при уборке посевов гороха при возделывании на зернофуражные цели рекомендуем в качестве опорного растения использовать рапс яровой и тритикале яровое, посевы которых обеспечивают урожайность зерносмеси 49,4 ц/га и 47,7 ц/га, в т. ч. гороха – 41,7 и 38,8 ц/га соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 206 с.
2. Кормовой горох: как добиться урожайности в 50 ц/га / Н. П. Лукашевич [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 4. – С. 76-77.

УДК 633.2:631.547

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ В АГРОЦЕНОЗАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ С РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ

Макаро В. М., Гавриков С. В., Бабич Б. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Главным сдерживающим фактором интенсификации животноводства на современном этапе является неудовлетворительное качество заготавливаемых кормов, которое выражается в низкой концентрации энергии и содержании белка. Одним из путей решения данной проблемы считается простое увеличение площадей под многолетними бобовыми травами, зернобобовыми культурами и их смесями со злаковыми видами. Более прогрессивным направлением выхода из сложившейся ситуации может быть создание разновидовых смешанных агрофитоценозов, которые будут сочетать в своей структуре культуры, характеризующиеся высоким потенциалом продуктивности, содержания энергии и протеина [1].

Цель исследований – изучить трансформацию ботанического состава травостоя в агроценозах многолетних трав с крестоцветными культурами в зависимости от набора компонентов и их соотношения.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая харак-

теристика пахотного слоя: рН – 5,9-6,1, гумус – 1,20-1,34 %, содержание P_2O_5 – 230-273 и K_2O – 150-243 мг/кг почвы.

Объектом исследований являлись сложные агроценозы, имеющие в своей структуре редьку масличную и многолетние травы. Для проведения исследований использованы редька масличная сорта Ника, кострец безостый – Усходні, овсяница луговая – Зорка, клевер луговой – Витебчанин, люцерна посевная – Плато.

При создании сообществ нормы высева компонентов устанавливались следующим образом: крестоцветная культура – 100 и 70 % от нормы высева в чистом виде (редька масличная – 3,0 млн. всхожих семян/га и 2,1 млн./га), злаковые травы – 60 % от нормы высева в чистом виде (кострец безостый – 4,5 млн./га, овсяница луговая – 6,0 млн./га), бобовые – 60 и 80 % от нормы высева в чистом виде (клевер луговой – 4,0 и 5,2 млн./га, люцерна – 4,5 и 6,0 млн./га).

Как показали результаты исследований, доминирующим видом в составе полученного в первый год пользования корма была редька масличная, на долю которой приходилось 60,3-62,2 % при включении ее в состав агроценоза в количестве 3,0 млн. всхожих семян/га и 51,0-55,2 % – при 2,1 млн. всхожих семян/га.

Содержание злаковых трав в составе сообществ колебалось в пределах 20,0-27,0 %, доля участия бобовых культур за этот период составила 11,8-21,5 %. При этом наибольшее содержание клевера лугового и люцерны прослеживалось в вариантах, где крестоцветная культура использовалась в сниженной до 70 % норме высева от посева в чистом виде. Превосходство данных травостоев над ценозами многолетних трав с редькой масличной при 100 % норме высева составляет 3,9-6,9 %.

На второй год пользования в агроценозах произошли значительные изменения. Это было связано с уходом редьки масличной из их состава. В результате количество злаковых трав повысилось до уровня 56,0-76,4 %, бобовых – до 23,0-42,5 %.

Анализ полученных данных показывает, что лучшие условия для произрастания бобовых видов складывались в тех агроценозах, которые созданы при первоначальном участии редьки масличной в количестве 2,1 млн. всхожих семян/га. Как и в первый год пользования, данные сообщества имеют превосходство по содержанию клевера лугового и люцерны в структуре получаемого корма (на 4,6-9,4 %) в сопоставимых составах над ценозами, где крестоцветная культура участвовала в количестве 3,0 млн. всхожих семян/га.

Оптимальная структура по участию бобовых видов в составе травостоя (40 % и более) была сформирована при закладке агроценозов, в

которых наряду с редькой масличной в количестве 2,1 млн. всхожих семян/га присутствовали кострец безостый и люцерна (6,0 млн. всхожих семян/га) – 42,5 %, кострец безостый и клевер луговой (5,2 млн./га) – 42,4 %, овсяница луговая и люцерна (6,0 млн./га) – 41,6 %, овсяница луговая и клевер луговой (5,2 млн./га) – 40,3 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пути увеличения производства растительного белка на основе использования бобовых и крестоцветных культур в Уральском федеральном округе / В. М. Косолапов [и др.] // Кормопроизводство. – 2017. – № 2. – С. 22-34.

УДК 631.895:631.559:635.21

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Мартинчик Т. Н., Тарасенко Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Повышение урожайности и расширение посевных площадей под картофелем – важный резерв увеличения производства. При хорошем уровне агротехники можно получать урожайность 300-400 ц/га. Большую роль в повышении урожайности имеет внедрение интенсивных многокомпонентных систем удобрений, в которых должны быть соблюдены все условия по оптимизации минерального питания растений на протяжении всего периода вегетации.

Цикл роста картофеля условно разделяют на три периода. Первый – от всходов до начала цветения. На этом этапе происходит главным образом накопление надземной массы (ботвы). Второй – период цветения до прекращения прироста ботвы. Третий период – от прекращения прироста ботвы до ее естественного увядания.

Наиболее важным в жизни картофеля является второй период. В это время накапливается до 65-75 % урожая клубней. Погодные условия, складывающиеся в этот период, как правило, определяют его уровень. При наличии благоприятного сочетания основных условий роста картофеля жизнь органов и тканей растения, последовательность биохимических реакций проходят нормально и ничем не нарушаются, сезонные циклы протекают «по графику».

Начало вегетационного периода картофеля характеризовалось незначительным количеством выпавших осадков, которые были меньше среднемноголетней на 27 мм. Температура воздуха в апреле была на

уровне среднемноголетней и составила $+7,3^{\circ}\text{C}$. В период всходов картофеля в мае температура воздуха была на $2,3^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетней, однако количество осадков было на 27 мм больше, все это сказалось на усилении ростовых процессов культуры. Середина вегетации картофеля (июнь, июль) проходила в условиях сбалансированного водообеспечения растений (на 10-37 мм меньше нормы) и очень значительного превышения температуры воздуха в июне (на $5,2^{\circ}\text{C}$). Такие условия приводили к развитию почвенной засухи и негативным образом сказались на росте ботвы картофеля. Конец вегетации растений картофеля (август, сентябрь) характеризовался повышенной температурой по сравнению со средними многолетними данными в августе.

Исследования по изучению эффективности комплексных удобрений на урожайность клубней картофеля проводили на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2020 г. Перед закладкой опыта осуществлено детальное обследование участка, изучен профиль почвы, проведен отбор почвенных образцов и их анализ на агрохимические показатели.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемой с глубины 0,6 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH (в KCl) – 6,2; содержание гумуса – 1,94 %, P_2O_5 – 214, K_2O – 226, CaO – 311, MgO – 183, Cu – 1,06, Mn – 2,12, Zn – 2,54, B – 0,61.

Полевой опыт закладывался в четырехкратной повторности по следующей схеме: при фоновом внесении органического удобрения (подстилочный навоз – 60 т/га) изучались: 1. $\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ – фон; 2. Удобрение минеральное комплексное гранулированное, марка «Интенс»; 3. Сульфат аммония гранулированный Био, марка Р Форте; 4. Сульфат аммония гранулированный Био, марка Р; 5. Сульфат аммония гранулированный с регулятором роста растений, марка Пауер; 6. Сульфат аммония гранулированный с регулятором роста растений и микроэлементами; 7. Сульфат аммония – эталон.

В сравнении с эталоном наибольшую математически доказанную прибавку клубней в пределах 27-29 ц/га обеспечили сульфат аммония с карбамидом, сульфат аммония, обогащенный дрожжами. Что касается других видов удобрений: сульфат аммония, обогащенный полимиксобактерином, сульфат аммония, обогащенный дрожжами и полимиксобактерином, сульфат аммония с гуматом калия, сульфат аммония с гуматом калия и микроэлементами, сульфат аммония с концентратом бора, – прибавка клубней картофеля на этих вариантах является математически недоказуемой (меньше наименьшей существенной разницы). Тем не менее положительное действие этих удобрений (кроме

сульфата аммония с полимиксобактерином) на урожайность картофеля можно оценить с позиций тенденции, т. к. прибавка близка к НСР₀₅. По сравнению с вариантом, где вносились только фосфорно-калийные удобрения, от применения изучаемых удобрений была получена прибавка урожайности от 24 до 48 ц/га. Наибольшая прибавка клубней картофеля была получена в вариантах, где вносились удобрение минеральное комплексное гранулированное, марка «Интенс» (48 ц/г) и Сульфат аммония гранулированный с регулятором роста растений, марка Пауер (46 ц/га).

УДК 631.895:635.21

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Мартинчик Т. Н., Тарасенко Н. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель культура разностороннего использования. Благодаря содержанию в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов он является исключительно важным продуктом питания человека. По переваримости органического вещества (87-97 %) картофель, как и кормовые корнеплоды, стоит на первом месте среди растительных кормов. Наравне с получением высоких урожаев картофеля, стоит вопрос и получения качественных клубней, с невысоким содержанием нитратов.

Исследования по изучению эффективности комплексных удобрений на качество клубней картофеля проводили на опытном поле Гродненского государственного аграрного университета в 2020 г. Перед закладкой опыта осуществлено детальное обследование участка, изучен профиль почвы, проведен отбор почвенных образцов и их анализ на агрохимические показатели.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, развивающаяся на связной супеси, подстилаемой с глубины 0,6 м мореным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: рН (в KCl) – 6,2; содержание гумуса – 1,94 %, P₂O₅ – 214, K₂O – 226, CaO – 311, MgO – 183, Cu – 1,06, Mn – 2,12, Zn – 2,54, B – 0,61.

Полевой опыт закладывался в четырехкратной повторности по следующей схеме: при фоновом внесении органического удобрения

(подстилочный навоз – 60 т/га) изучались: 1. $P_{60}K_{90}$ – фон; 2. Удобрение минеральное комплексное гранулированное, марка «Интенс»; 3. Сульфат аммония гранулированный Био, марка Р Форте; 4. Сульфат аммония гранулированный Био, марка Р; 5. Сульфат аммония гранулированный с регулятором роста растений, марка Пауер; 6. Сульфат аммония гранулированный с регулятором роста растений и микроэлементами; 7. Сульфат аммония – эталон.

Начало вегетационного периода картофеля характеризовалось незначительным количеством выпавших осадков, которые были меньше среднемноголетней на 27 мм. Температура воздуха в апреле была на уровне среднемноголетней и составила $+7,3^{\circ}\text{C}$. В период всходов картофеля в мае температура воздуха была на $2,3^{\circ}\text{C}$ ниже среднемноголетней, однако количество осадков было на 27 мм больше, все это сказалось на усилении ростовых процессов культуры. Середина вегетации картофеля (июнь, июль) проходила в условиях сбалансированного водообеспечения растений (на 10-37 мм меньше нормы) и очень значительного превышения температуры воздуха в июне (на $5,2^{\circ}\text{C}$). Такие условия приводили к развитию почвенной засухи и негативным образом сказались на росте ботвы картофеля. Конец вегетации растений картофеля (август, сентябрь) характеризовался повышенной температурой.

По сравнению с фоном (фосфорные и калийные удобрения) применение сульфата аммония (эталон) и всех изучаемых видов удобрений оказало отрицательное действие на содержание крахмала в клубнях картофеля (снижение на 0,5-3,7 процентных пунктов – п. п.), увеличило количество нитратов на 8,3-64,1 мг/кг клубней, повысило содержание азота на 0,2-0,9 п. п. Это вполне объяснимо, т. к. изучаемые удобрения содержат 20,5 % азота, в вариант с карбамидом – 33 %. Именно в последнем варианте отмечены наиболее существенные негативные изменения качественных показателей клубней картофеля.

В сравнении с эталоном все изучаемые виды удобрений не оказали влияние на содержание крахмала, кроме варианта сульфат аммония, обогащенного дрожжами, где прирост количества крахмала составил 0,8 п. п. (позитивный аспект) и варианта сульфат аммония с карбамидом (падение количества крахмала достигло 1,4 п. п.) (негативный аспект).

Применение сульфата аммония с карбамидом увеличивает содержания нитратов, по сравнению с эталоном, в 1,7 раза. По другим вариантам прирост количества нитратов математически недоказуем.

Сульфат аммония, обогащенный дрожжами, оказал положительное влияние на содержание витамина С в клубнях картофеля (при-

рост – 1,1 п. п.). Другие виды удобрений на этот показатель не оказали существенного влияния.

Количество азота, фосфора и калия в клубнях картофеля находилось в одинаковых параметрах на эталонном варианте и на всех вариантах изучаемых удобрений.

УДК 632.4:635.262 (476)

ПАТОГЕННОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МИКОЗОВ НА КУЛЬТУРЕ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО

Матиевская Н. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей задачей современного земледелия является увеличение объемов производства растениеводческой продукции высокого качества. В настоящее время одной из популярных овощных культур является чеснок, который выращивается повсеместно с древнейших времен. Однако в последние десятилетия ввиду изменения климата во всем мире значительно возрастает распространенность микромицетов, которые по данным многих отечественных и зарубежных исследователей, составляют основу патогенного комплекса на многих овощных культурах, в т. ч. и на чесноке [1, 2, 3, 4].

Одним из стрессовых факторов, снижающих урожайность и качество луковиц чеснока озимого, является поражение болезнями грибной этиологии [1, 4]. Фитопатогенные грибы широко распространены во всех зонах возделывания данной культуры, следовательно, гнили относятся к экономически значимым болезням. В связи с этим оценка вредоносности патогенов является одним из приоритетных направлений.

В условиях СООО «Леор-Фиш» Новогрудского района был проведен мелкоделаяночный опыт по определению степени вредоносности выделенных патогенов. Зубки чеснока озимого сорта Полесский сувенир перед посадкой заражали кусочками мицелия каждого из возбудителей гнили. Для заражения каждым патогеном брали по 10 зубков в 4-кратной повторности. Инфицированные зубки чеснока выдерживали в эксикаторе при температуре плюс 22 °С и 100%-й влажности в течение пяти суток. При появлении первых симптомов заболевания на месте инокуляции опытный материал высаживали в почву в октябре. Контролем служили здоровые зубки без признаков поражения гнилями.

В результате опыта было установлено, что после перезимовки значительная часть зараженных возбудителями гнилей зубков погибла. В зависимости от вида патогена процент погибших растений колебался от 37,5 до 60,0 %. В контрольном варианте выпало всего лишь 12,5 % растений.

Распространенность гнилей во время вегетации культуры в вариантах опыта находилась в пределах 57,5-77,5 %. В контроле этот показатель достиг 15,0 %. Наибольшее количество растений погибло к моменту уборки при заражении зубков *P. Allii* и грибами рода *Fusarium*, а наименьшее – при заражении зубков *B. allii* и *E. allii*.

Выявлено, что возбудители гнилей причиняют существенный ущерб данной культуре. Уровень вредоносности гнилей составляет 56-80 % в зависимости от патогена, вызывающего поражение растений. Наиболее вредоносными являются *P. allii* и грибы рода *Fusarium*. Их вредоносность достигает 80,0 и 78,0 % соответственно.

Следовательно, основной причиной гибели растений чеснока озимого является пораженность посадочного материала возбудителями гнилей.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что основной ущерб растениям чеснока озимого наносят микозы, вредоносность которых зависит от агрессивности (вирулентности) патогенна. Наиболее вредоносными являются *P. allii* и грибы рода *Fusarium*. Уровень их вредоносности составляет соответственно 80 и 78,0 %. Менее вредоносными оказались грибы *B. allii* и *E. allii*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матиевская, Н. А. Устойчивость сортов озимого чеснока к возбудителям гнилей / Н. А. Матиевская, Д. А. Брукиш // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 299-301.
2. Фитосанитарная ситуация в посадках чеснока озимого в хозяйствах Республики Беларусь / И. А. Прищепа [и др.] // Защита растений: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений». – Минск, 2012. – Вып. 36. – С. 252-265.
3. Селекция чеснока озимого на комплексную устойчивость к болезням / С. К. Темирбекова [и др.] // Аграрная наука. – 2019. – № 5. – С. 46-48.
4. Sampath, K. P. Allium sativum and its health: An overview / K. P. Sampath // J. Chem. Pharm. Res. – 2010. – N 2 (1). – P. 135-146.

УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы для Республики Беларуси остается актуальной. Современная селекция обеспечивает широкие возможности создания высокоурожайных сортов. В настоящее время селекционеры разных стран ведут работу по выведению урожайных сортов пшеницы с высоким содержанием белка и клейковины [2, 3].

Огромное количество признаков и биологических особенностей возделываемых сортов пшеницы физиологически трудно совместимы. Так, большинством исследователей выявлена отрицательная взаимосвязь между урожайностью и содержанием белка, а также качеством и количеством клейковины. Совмещение в одном растении комплекса полезных признаков и свойств является одной из важнейших проблем современной селекции [1].

Проблема улучшения качества зерна многогранна и ряд авторов выделяют два основных направления: это улучшение генотипических свойств возделываемых сортов и создание оптимальных условий выращивания [4].

Цель исследования – оценка селекционных номеров озимой пшеницы в контрольном питомнике по показателям урожайности и качества зерна.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2018-2019 гг.). В качестве объектов исследований выступали номера озимой пшеницы, полученные методом гибридизации и индивидуального отбора, контроль – Ядвися. Учетная площадь делянки в контрольном питомнике – 3 м², повторность четырехкратная. Количество посеянных семян составляло 500 шт./м².

Метеорологические условия в годы исследований различались по температуре и осадкам. С мая по июль 2018 г. отмечались высокие средние температуры и недостаток осадков в мае, особенно в июне (13 мм к норме 66 мм). Однако в июле количество выпавших осадков составило 152 % от нормы.

В мае и июле 2019 г. температурный фон и количество осадков были на уровне средне многолетних значений. В июне средняя температура составила 21,1 °С при значительном недостатке влаги 29 мм.

Количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке на единице площади является основным показателем в структуре урожайности. Число продуктивных стеблей к уборке в среднем за 2 года составило от 347 до 443 шт./м². Наибольшее число продуктивных стеблей наблюдалось у № 14-12 – 443 шт./м².

Таблица 1 – Урожайность и элементы структуры номеров озимой пшеницы (среднее за 2018-2019 гг.)

Наименование номеров	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с одного колоса, г	Биологическая урожайность, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га
Ядвися (контроль)	409	26,6	1,5	61,4	56,5
№ 14-12	443	37,1	1,6	70,9	66,7
№ 12-11	347	44,1	1,8	62,6	58,2
№ 13-13	408	41,7	2,0	79,0	72,7
№ 18-13	366	41,3	1,8	63,8	59,3
НСР ₀₅	-	-	-	4,3	2,9

Показатель количества зерен в колосе в среднем за два года находился в пределах 37,1-44,1 шт. Лучший показатель по данному признаку отмечен у № 12-11 и составил 44,1 шт. зерен с колоса, что на 17,5 шт. больше, чем у контрольного сорта Ядвися (26,6 шт.).

Пределы варьирования массы зерна с колоса у номеров озимой пшеницы составляли от 1,6 г (№ 14-12) до 2,0 г (№ 13-13). Контрольный сорт Ядвися сформировал массу зерна с колоса 1,5 г (таблица 1).

Урожайность является конечным критерием при оценке созданных номеров озимой пшеницы. Наибольшую прибавку показали № 14-12 и № 13-13, биологическая урожайность которых превышала контроль на 9,5 и 17,6 ц/га соответственно. Показатель хозяйственно-ценной или фактической урожайности находился в пределах от 56,5 у контрольного сорта до 72,7 ц/га у № 13-13 в среднем за два года исследований. Наибольшая прибавка получена у номера озимой пшеницы № 13-13 и составила 16,2 ц/га.

Хозяйственная ценность озимой пшеницы в селекционном процессе определяется на основании физико-технологического анализа зерна, основными показателями которого являются общая стекловидность, масса 1000 зерен, количество и качество клейковины (таблица 2).

В наших исследованиях стекловидность изучаемых номеров находилась в пределах от 50 до 65 %. Лучшими по данному признаку были № 12-11, стекловидность которого составила 65 %, и № 18-13 (64 %).

Максимальный показатель массы 1000 зерен был отмечен у образца № 13-13 и составил 48,0 г. У остальных номеров этот показатель также был выше, чем у контрольного сорта Ядвися, – 35,6 г.

Таблица 2 – Показатели качества зерна озимой пшеницы (среднее за 2018-2019 гг.)

Наименование номеров	Общая стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г	Количество клейковины в зерне, %	Показание прибора ИДК-1, ед.
Ядвися (контроль)	57,9	35,6	28,0	83,9
№ 14-12	59,3	43,3	30,5	76,4
№ 12-11	65,0	40,8	27,6	78,2
№ 13-13	50,0	48,0	35,0	87,4
№ 18-13	64,0	43,6	31,6	86,9

Количество клейковины в зерне у изучаемых номеров озимой пшеницы было на уровне 27,6-35,0 %. В среднем за годы исследований высокое значение клейковины отмечалось у всех селекционных номеров. Качество клейковины лучше у № 14-12 (76,4 ед.) и № 12-11 (78,2 ед.).

Сравнительная оценка номеров озимой пшеницы показала, что наилучшими показателями по урожайности и качеству зерна характеризовались № 13-13 и № 14-12.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неттевич, Э. Д. Результаты селекции яровой пшеницы в Московском селекцентре / Э. Д. Неттевич, Н. В. Давыдова, А. А. Шарахов // Селекция и семеноводство. – 1996. – № 1. – С. 2-9.
2. Коптик, И. К. Урожайность и хлебопекарные качества зерна сортов озимой пшеницы белорусской селекции / И. К. Коптик, Г. И. Тарануха // Вестник БГСХА. – № 3. – 2013. – С. 63-67.
3. Тарануха, Г. И. Частная селекция и сортоведение зерновых культур: учебное пособие / Г. И. Тарануха. – Горки, 1987. – 60 с.
4. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / В. В. Шелепов [и др.]. – Мировновка, 2009. – 573 с.

УДК 632.95.028;633.358

МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ГОРОХЕ ПОСЕВНОМ

Мышкевич Е. А., Арашкович С. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

В настоящее время ассортимент выпускаемых на рынок пестицидов расширяется, появляются новые комбинированные препараты. От-

мечается тенденция использования пестицидов с малыми нормами расхода, высокой избирательностью токсического действия и быстро разлагающихся во внешней среде.

Исследования сельскохозяйственной продукции на содержания остаточных количеств пестицидов имеют высокое значение и проводятся в рамках регистрационных испытаний научно-исследовательского учреждения РУП «Институт защиты растений».

Анализы проводились методами газовой и жидкостной хроматографии по официальным методикам, в т. ч. разработанным в РУП «Институт защиты растений» [1]. Отбор проб осуществлялся в соответствии с СТБ 1036-97 «Продукты пищевые и продовольственное сырье. Методы отбора проб для определения показателей безопасности».

В 2011-2015 гг. в РУП «Институт защиты растений» на горохе посевном было изучено содержание остаточных количеств действующих веществ в 21 препарате. Из 22 проанализированных действующих веществ обнаружен был только тебуконазол в зерне гороха посевного [2].

За период 2016-2020 гг. в лаборатории динамики пестицидов в продукции гороха посевного проанализировано 11 препаратов, содержащих 13 действующих веществ, из них 7 гербицидов, 3 инсектицида и 1 фунгицид. Стоит отметить, что 3 препарата белорусского производства.

Результаты проведенных исследований показали, что действующих веществ альфа-циперметрин, бифентрин, имазамокс, прометрин, метрибузин, МЦПА, тиаклоприд, хлорпирифос, хизалофоп-п-этил в зеленой массе, соломе и зерне не обнаружено. За исключением пропиконазола и флуопирама, которые были обнаружены в зеленой массе, – 0,085 мг/кг и 0,105 мг/кг соответственно (МДУ не установлено), однако не обнаружены в урожае зерна.

Следовательно, при соблюдении регламентов применения пестицидов (норм расхода препарата, выдерживании сроков ожидания, кратности обработок) продукция гороха посевного является чистой и безопасной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы определения остаточных количеств пестицидов в растениях, почве и воде: метод. рекомендации / П. М. Кислушко [и др.]; под ред. П. М. Кислушко; РУП «Ин-т защиты растений». – Минск: Коллоград, 2019. – 312 с.
2. Оценка безопасности применения пестицидов в Беларуси / М. Ф. Заяц [и др.] // Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем: сб. тр. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: В. М. Юрин (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. – Т. 16. – Ч. 1. – С. 297-307.

ЗАЩИТА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ

Немкевич М. Г., Ильюк О. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В условиях Беларуси в качестве оптимальной высокобелковой культуры следует рассматривать люпин узколистный (*Lupinus angustifolius* L.). Для получения высоких урожаев зерна культуры, наряду с технологией возделывания и его селекцией, большое значение имеет защита от вредителей. В зависимости от условий вегетации потери урожая зерна от фитофагов могут достигать 10-50 %. Целью настоящих исследований являлось уточнение видового разнообразия в агроценозах люпина узколистного и методов контроля доминантных видов.

Согласно методам, принятым в энтомологии и защите растений, проведен мониторинг агроценозов люпина узколистного в хозяйствах Брестской, Минской и Гродненской областей [0].

Результаты исследований показали, что в период от прорастания до созревания зерна люпин в Беларуси повреждается комплексом вредителей: проволочники (сем. Elateridae), трипсы (сем. Thripidae), тли (сем. Aphididae), люцерновый клоп (*Adelphocoris lineolatus* Goeze.), клубеньковые долгоносики (*Sitona* spp.), стеблевая минирующая муха (*Naromyza lateralis* Fll.).

В посевах сформировались очаги с высокой численностью проволочников – личинок жуков-щелкунов (до 30,0 ос./м²). Проволочники повреждают растения разных по скороспелости сортов люпина узколистного с фазы прорастания до цветения, однако наибольший вред наносят в период прорастания - всходы.

Имаго клубеньковых долгоносиков повреждают люпин до фазы созревания, перезимовавшие жуки вредят в фазе всходы - пара настоящих листьев, когда повреждение апикальной меристемы конуса нарастания приводит к гибели растений, а семядольных и первых низовых листьев – к нарушению вегетативной массы [2].

С фазы стеблевания растениям люпина наносят вред сосущие вредители: трипсы, клопы, тли. Питание данных фитофагов на культуре приводит не только к снижению урожая, но оказывает существенное влияние на структуру урожая (уменьшается количество бобов и зерен в них, снижается масса зерен).

Доминантные вредители люпина узколистного – проволочники и трипсы. Вредоносность данных фитофагов отличается на разных по скороспелости сортах. Урожай зерна скороспелых сортов достоверно снижается при 10,0 % поврежденности растений проволочниками, в то время как средне- и позднеспелых – при 11,7-11,9 и 15,0 % соответственно. Применение инсектицидов против трипсов позволяет сохранить 5,0-15,0 % от урожая зерна в вариантах без обработки в зависимости от скороспелости сорта.

Биологическим обоснованием проведения мероприятий по защите люпина узколистного служат данные по вредоносности доминантных видов фитофагов, их пороговая численность в уязвимые фазы разных по скороспелости сортов, также зависят от целевого назначения зерна.

Предпосевная обработка семян люпина позволяет отказаться от применения инсектицидов в период вегетации, кроме того, не установлено негативного влияния данного способа защиты на развитие бактериальных клубеньков и растений люпина. На сегодняшний день, в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» включены 2 препарата для предпосевной обработки семян люпина узколистного: Пикус, КС (имidakлоприд, 600 г/л; 0,5 л/т) и Табу Супер, СК (имidakлоприд, 400 г/л + фипронил, 100 г/л; 0,5 л/т). Семена люпина узколистного целесообразно обработать препаратами инсектицидного действия при посеве скороспелых сортов на полях с численностью проволочников 14,0 ос./м², среднеспелых – 19,0 ос./м², позднеспелых – 24,0 ос./м². Предпосевная обработка семян люпина узколистного препаратами инсектицидного действия обеспечивает снижение поврежденности растений проволочниками на 64,0-88,3 %, численности трипсов – на 70,6-78,7 %.

В период вегетации на посевах люпина, где семена не были обработаны препаратами инсектицидного действия, численность трипсов может превышать пороговые значения (3,6 ос./соцветие для позднеспелых сортов в фазе стеблевания и 4,2-4,7 ос./соцветие для скороспелых и среднеспелых сортов в фазе бутонизации). С целью снижения численности данных фитофагов рекомендовано опрыскивание посевов одним из инсектицидов: Биская, МД (тиаклоприд, 240 г/л; 0,2-0,3 л/га), Велес, КС (тиаклоприд, 150 г/л + дельтаметрин, 20 г/л; 0,25-0,3 л/га), Рогор-С, КЭ (диметоат, 400 г/л; 1,0-1,5 л/га).

Для защиты семенных посевов от стеблевой минирующей мухи и тли в начале цветения люпина применяются следующие инсектициды: Данадим Эксперт, КЭ (диметоат, 400 г/л; 0,8-1,0 л/га), Децис Профи,

ВДГ (дельтаметрин, 250 г/кг, 0,02-0,03 кг/га), Пиринекс Супер, КЭ (хлорпирифос, 400 г/л + бифентрин, 20 г/л; 0,75-1,0 л/га) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскицидов, родентициднов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.
2. Немкевич, М. Г. Обоснование мероприятий по защите посевов люпина узколистного от проволочников (Coleoptera, Elateridae) и трипсов (Thysanoptera, Thripidae): автореф. дис. ... кандид. с.-х. наук: 06.01.07 / М. Г. Немкевич; Национальная академия наук Беларуси, Республиканское научное дочернее унитарное предприятие «Институт защиты растений». – Прилуки Минского района, 2014. – 20 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справ. изд. / А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Акварель принт, 2020. – 742 с.

УДК 634.1/7

АНАЛИЗ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ ПО ГРУППАМ МОРЕЛ И АМОРЕЛ

Орхан Рза оглы Багиров

Нахчыванское Отделения Национальной Академии Наук Азербайджана
г. Нахчыван, Нахчыванская Автономная Республика,
Азербайджанская Республика

В Нахчыванской Автономной Республики составляют 33,3 % генофонда вишни местные сорта, 16,7 % интродуцированные сорта, а 50,0 % составляют формы. Биологические показатели сортов и форм вишни изучаются в различных направлениях. Классификация сортов и форм по помологическим показателям отмечена в работах многих исследователей [1, 2, 3, 4, 12]. Плоды с мякотью красного и темно-красного цвета с кисловатым привкусом собраны в группу морель, розовые и светло-красные плоды со слабым кислым привкусом собраны в группу аморель.

В целом, 62,5 % сортов и форм принадлежат к группе морель, 37,5 % – к группе аморель. Местные и интродуцированные сорта вишни, входящие в группу морель, составляют большинство. Если проанализировать по классификационным группам, то по группе морель местные сорта и формы, а по группе аморель формы в процентном соотношении преобладают над интродуцированными сортами. Несмотря на то что выращиваемые в Нахчыванской АР сорта и формы вишни

изучены во многих направлениях, оценивания их по классификационным группам не было произведено.

В исследовании в качестве материала взяты сорта и формы, принадлежащие к группам морель и аморель. Исследование проведено в стационарных и камерально-лабораторных условиях, показатели плодов сортов и форм занесены в специальный лист о «Помологическом описании плодов». Биологические, помологические показатели сортов и форм обрабатывались в соответствии с общепринятыми в плодоводстве программами и методиками [5, 6, 7, 10, 11]. Сахаристость плодов определяется методом Бертрана, а общая кислотность методом титрования [8, 9].

Среди исследуемых сортов и форм в группе морель преобладают плоды с круглой формой (54,5 %), чем в группе аморель (45,8 %). По цвету плодов преобладают плоды с темно-красной окраской, из них 63,7 % состоят в группе морель. У форм, принадлежащих группе морель, диаметр поперечного среза отличается от других и составляет 18,5-26,2 мм. Среди сортов и форм самый высокий показатель у формы Нюс-Нюс-5 (26,2 мм), принадлежащей группе морель. В сравнении с группой аморель, в группе морель у 60 % сортов и форм диаметр поперечного среза больше 20 мм.

В группе аморель средняя масса плода колеблется от 5,1-5,5 г, в группе морель плоды со средней массой выше 5,0 г составляют 66,7 %. Самый высокий показатель у сорта Пайыз-1 (6,85 г), находящегося в группе морель. По средней массе плода местные сорта вишни группы морель превосходят интродуцированные сорта.

Таблица – Основные показатели форм вишни

Сорт и формы	Плод		Масса косточки (г)	в плоде (%)		в мякоти (%)		оценка при дегустации (балл)
	наибольший поперечный диаметр плода (мм)	масса (г)		косточка	мякоть	сахаристость	ислотность	
Морел								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Зейнаддин гиленапы	21,6	5,3	0,55	10,4	89,6	10,7	1,4	4,5
Кулус гиленапы	21,0	5,6	0,42	7,5	92,5	13,8	1,3	4,5
Вананд гиленапы	21,6	5,0	0,47	9,4	90,6	12,2	1,9	4
Шахбуз гиленапы	20,4	4,5	0,53	11,8	88,2	12,7	2,6	4
Андамидж гиленапы	22,0	5,8	0,46	7,9	92,1	12,2	2,8	3,5
Нахчыван	19,4	6,0	0,50	8,3	91,7	10,9	2,0	4

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Шпанка	18,9	6,0	0,43	7,2	92,8	12,6	1,3	4
Анадолу	17,3	4,8	0,42	8,8	91,2	11,8	2,2	4,5
Подбел	20,4	4,5	0,35	7,8	92,2	10,3	1,2	4,5
Ордубад-2	21,4	5,42	0,44	8,1	91,9	11,3	1,8	4,5
Андамидж-3	18,5	4,1	0,33	8,1	91,9	11,8	2,3	3,5
Нюс-Нюс-5	26,2	6,65	0,50	7,5	92,5	12,9	1,5	5
Пайыз-1	21,1	6,85	0,61	8,9	91,1	11,0	1,8	5
Булган-2	19,0	6,3	0,43	6,8	93,2	9,6	1,7	5
Коланы-2	17,4	3,3	0,32	9,7	90,3	11,2	1,7	3,5
Аморель								
Ордубад гиленары	19,9	5,1	0,40	7,8	92,2	11,0	0,9	4
Дырныс гиленары	22,4	5,5	0,39	7,1	92,9	13,6	1,3	4
Английская ранняя	18,5	5,5	0,54	9,8	90,2	10,6	1,1	4,5
Даста-6	21,5	4,8	0,41	8,5	91,5	11,5	1,2	4,5
Ордубад-3	20,6	3,5	0,49	14,0	86,0	11,6	1,4	4
Кетам-2	21,0	2,95	0,35	11,9	88,1	10,7	1,3	4,5
Булган-3	16,5	3,48	0,39	11,2	88,8	10,0	1,5	4,5
Нахчыван-4	20,4	2,63	0,25	9,5	90,5	11,5	2,3	3,5
Гарачуг-2	18,4	3,2	0,33	10,3	89,7	9,8	1,5	5

Несмотря на то что самая низкая масса косточки (0,25-0,49 г) наблюдается у форм группы аморель, у форм группы морель соотношение косточки к мякоти самое низкое (6,8-9,7 %). В этом плане самая низкая средняя масса косточек наблюдается у формы Нахчыван-4 (0,25 г), самое низкое процентное соотношение у формы Булган-2 (6,8 %), принадлежащих группе морель. В целом, у 40 % сортов и форм группы морель процентное содержание косточки достигает 8 %, группы аморель – 22,2 %, это, в свою очередь, положительно влияет на процентное содержание мякоти. Самое высокое содержание мякоти (90,3-93,2 %) наблюдается у форм группы морель. Среди них форма Булган-2 (93,2 %) отличается самым высоким показателем. У 73,3 % сортов и форм группы морель и у 33,3 % группы аморель процентное содержание мякоти выше 91 %.

У сортов сахаристость выше, чем у соответствующих форм. Самая высокая сахаристость в группе морель наблюдается у сорта Кюлюс гиланары (13,8 %), в группе аморель у сорта Дырныс гиланары (13,6 %). Выявлено, что у 66,7 % сортов и форм группы морель и у 44,4 % сортов и форм группы аморель сахаристость выше 11 %. У форм группы морель Коланы-2 (11,2 %), Ордубад-2 (11,3 %) и Пайыз-1 (11,0 %) сахаристость выше, чем у сортов Подбел, Ордубад гиланары и Зейнеддин гиланары. Во время анализов выявлено, что сахаристость спелых сортов и форм ниже, чем у среднеспелых и позднеспелых сортов и форм.

Кислотность сортов и форм группы морель меняется в интервале 1,2-2,8 %, группы аморель – 0,9-2,3 %. У сортов группы морель выявлена наиболее высокая кислотность. Так, самая высокая кислотность обнаружена у сорта группы морель Андамидж гилянры (2,8 %). В группе аморель самая низкая кислотность у сорта Ордубад гилянры (0,9 %). За исключением формы Нахчыван-4 (2,3 %), у других сортов и форм группы аморель кислотность ниже 2 %.

Во время дегустации в группе морель формы Нюс-Нюс-5, Булган-2, Пайыз-1, в группе аморель Гарачуг-2 оценены наиболее высокими баллами (5 баллов). 53,3 % сортов и форм группы морель, 55,5 % группы аморель получили более 4,5 баллов. По классификационным группам 66,7 % исследуемых форм получили более высокие баллы, чем сорта, к которым они принадлежат.

Изложенное выше подтверждает, что выявление сортов и форм групп морель и аморель с высокими показателями имеет немаловажное значение в восстановлении фруктовых садов и посадке новых. В результате исследования высокого признаны сорта вишни Андамидж гилянры, Кюлюс гилянры, Дырныс гилянры, Шпанка, Английская ранняя и формы Нюс-Нюс-5, Булган-2, Пайыз-1, Гарачуг-2. Перспективные сорта и формы вишни с высокими агробиологическими признаками привлечены к селекционным исследованиям и предложены для посадки промышленно важных садов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев, Д. М. Общее плодоводство. Кировобад. АСХИ, 1974. – 148 с.
2. Ахмедов, А. И. Товароведение овощей и фруктов / А. И. Ахмедов, Н. Т. Алиев. – Баку: Издательство Экономического Университета, 2009. – 437 с.
3. Багиров, О. Р. Помологическая классификация местных сортов и форм вишни и черешни / О. Р. Багиров // Научные труды Нахчыванского Государственного Университета. – 2012, № 1 (48). – С. 60-63.
4. Гасанов, З. М. Плодоводство / З. М. Гасанов, Д. М. Алиев. – Баку: МБМ, 2011. – С. 520.
5. Гасанов, З. М. Плодоводство (лабораторный практикум) / З. М. Гасанов. – Баку: МБМ, 2010. – 343 с.
6. Государственный реестр разрешенных и защищенных селекционных достижений, используемых для производства для сельскохозяйственного производства на территории Азербайджанской Республики. – Баку, 2020. – 185 с.
7. Методические рекомендации по производственному сортоиспытанию косточковых плодовых культур / С. А. Косых. – Ялта: Государственный Никитский ботанический сад, 1984. – 38 с.
8. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. М. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
9. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений / Б. П. Плешков. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
10. Помология. Т. 3. Косточковые породы. Л. П. Симиренко. – Киев: Урожай, 1973. – 422 с.
11. Самигуллина, Н. С. Практикум по селекции и сортоведению плодовых и ягодных культур. Учеб. Изд. – Мичуринск: Мич ГАУ, 2006. – 197 с.

УДК 632.954:633.358

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА ПОСЕВНОГО

Пенязь Е. В., Запрудский А. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Среди основных причин, сдерживающих получение высоких урожаев зерна гороха посевного, является засоренность посевов. Установлено, что данная культура наиболее сильно страдает от сорной растительности. Связано это с медленным ростом растения в начальный период вегетации, что позволяет сорнякам успешно конкурировать с горохом в потреблении влаги, питательных веществ, использовании света. Поэтому применение почвенных гербицидов на ранних этапах роста и развития культуры является важнейшим элементом в технологии защиты. Цель исследований – оценка эффективности гербицида почвенного действия в посевах гороха посевного.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посевах гороха посевного сорта Белус, согласно общепринятым методикам [2]. Агротехника возделывания культуры общепринятая для данной зоны. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая с содержанием гумуса 2,4 %, pH – 5,8-6,0. Гербициды на основе прометрина, 500 г/л: Гезагард, КС – 0,5 л/га (эталон) и Бриг, КС – 0,5 л/га вносили после посева до всходов культуры. Полученные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа [1].

В исследуемые годы обработка посевов изучаемыми гербицидами проводилась при достаточно увлажненной почве, что в значительной степени повлияло на их эффективность. Отмечено, что через 30 дней после обработки в варианте Бриг, КС (5,0 л/га) общая численность сорняков в 2019 г. снизилась на 90,0 %, а в 2020 г. – 91,0 %, что существенно отличалось от эталона Гезагард, КС (5,0 л/га) – 87,1 и 90,0 % соответственно. При этом в варианте Бриг, КС (5,0 л/га) отмечена полная гибель мари белой, пастушьей сумки, фиалки полевой, горца выюнного и звездчатки средней. Против проса куриного снижение

численности в варианте Бриг, КС (5,0 л/га) составила 78,2-79,5 %, что было на уровне эталона.

В 2019 г. через 60 дней после обработки в варианте Бриг, КС (5,0 л/га) снижение численности составило 81,6 %, вегетативной массы – 86,0 %, что несущественно отличалось от эталонного варианта Гезагард, КС (5,0 л/га) – 78,1 и 80,8 % соответственно. Биологическая эффективность гербицида Бриг, КС (5,0 л/га) против проса куриного по численности составила 62,0 %, по вегетативной массе – 61,5 %, что соответствовало уровню эталонного варианта. В 2020 г. при учете на 60 день после обработки снижение общей численности сорных растений в варианте Бриг, КС (5,0 л/га) составило 77,9 %, вегетативной массы – 82,8 %, что несущественно отличалось от эталонного варианта Гезагард, КС (5,0 л/га) – 74,8 и 77,9 % соответственно. Биологическая эффективность гербицида Бриг, КС (5,0 л/га) против проса куриного по численности составила 56,4 %, по вегетативной массе – 56,3 %.

В целом применение гербицида почвенного действия Бриг, КС (5,0 л/га) позволило достоверно сохранить 6,5-7,0 ц/га зерна культуры при урожайности в варианте без применения гербицида 40,5-43,7 ц/га. Разница в урожайности между вариантами Бриг, КС (0,5 л/га) и эталоном Гезагард, КС (0,5 л/га) была несущественной (таблица).

Таблица – Хозяйственная эффективность гербицида Бриг, КС в посевах гороха посевного

Вариант	Урожайность, ц/га		Сохраненный урожай, ц/га	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
Без применения гербицида	43,7	40,5	–	–
Гезагард, КС (5,0 л/га)	49,7	47,0	6,0	6,5
Бриг, КС (5,0 л/га)	50,2	47,5	6,5	7,0
НСР ₀₅	3,3	3,3	–	–

Таким образом, внесение гербицида Бриг, КС (5,0 л/га) после посева до всходов культуры при достаточно увлажненной почве, обеспечило снижение численности однолетних двудольных и злаковых сорных растений на 81,6-77,9 %, их вегетативной массы – на 86,0-82,8 %, что позволило достоверно сохранить 6,0-7,0 ц/га зерна гороха посевного. На основании результатов исследований 2019-2020 гг. гербицид Бриг, КС (5,0 л/га) включен в «Государственный реестр средств защиты растений» для защиты посевов гороха посевного от однолетних двудольных и злаковых сорных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.

2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская; рец.: В. В. Лапа, Ю. М. Забара. – Несвиж: Несвиж. укуп. тип. им. С. Будного, 2007. – 58 с.

УДК 633.11«324»:632.51

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВСТРЕЧАЕМОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ

Пестерева А. С., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Распределение видов сорных растений в пределах какой-либо территории неравномерно. Следовательно, важным вопросом является изучение динамики распространения видов для последующей разработки стратегии борьбы с сорными растениями с учетом региональных особенностей их распределения. Одним из основных показателей, характеризующим представленность вида сорного растения в пределах конкретной территории, является встречаемость [1]. Целью исследований являлось уточнение видового состава и оценка встречаемости сорных растений в посевах озимой пшеницы после проведения защитных мероприятий.

Маршрутные обследования посевов проводили в хозяйствах республики в 2018-2020 гг. за 2-3 недели до уборки урожая согласно общепринятым методикам [2].

В результате маршрутных обследований агроценозов озимой пшеницы выявлено 48 видов сорных растений, принадлежащих к 20 ботаническим семействам.

Из общей численности сорных растений (32,0 шт./м²) малолетние двудольные составляли 14,9 шт./м², в т. ч. ранние яровые и эфемеры (марь белая, звездчатка средняя, горец вьюнковый, пикульник обыкновенный, подмаренник цепкий) – 3,7 шт./м²; поздние яровые (горец птичий, горец шероховатый, галинсога мелкоцветная, паслен черный) – 3,1 шт./м²; озимые и зимующие (василек синий, ромашка непахучая, фиалка полевая, вероника полевая, аистник цикутный) – 6,7 шт./м²; двулетние (дрема белая, незабудка полевая) – 1,4 шт./м². Засоренность многолетними двудольными видами в среднем составляла 2,6 шт./м². Наиболее часто встречались корнеотпрысковые сорные растения (бодяк полевой, осот полевой), корневищные (полынь обыкновенная, мята

полевая) и мочковатокорневые (подорожник большой). Из однодольных однолетних сорняков в посевах озимой пшеницы произрастали озимые (метлица обыкновенная), поздние яровые (просо куриное, виды щетинника) и ранние яровые (мятлик однолетний). Многолетние однодольные виды были представлены пыреем ползучим.

При анализе показателей встречаемости сорных растений в посевах озимой пшеницы выявлено, что доминируют 6 видов. На 41,3-53,5 % полей произрастали горец вьюнковый, марь белая, просо куриное, фиалка полевая, пырей ползучий. Высокий уровень встречаемости (62,3 %) был характерен для метлицы обыкновенной (таблица).

Таблица – Встречаемость сорных растений в посевах пшеницы озимой перед уборкой урожая в Беларуси (маршрутные обследования, 2018-2020 гг.)

Виды сорных растений	Встречаемость, %			
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
Василек синий	26,8	25,0	19,6	23,8
Вероника полевая	19,5	9,4	43,5	24,1
Горец вьюнковый	48,8	59,4	52,2	53,5
Горец птичий	22,0	18,8	41,3	27,4
Дрема белая	12,2	28,1	45,7	28,7
Марь белая	36,6	53,1	37,0	42,2
Метлица обыкновенная	75,6	43,8	67,4	62,3
Осот полевой	14,6	15,6	34,8	21,7
Паслен черный	2,4	18,8	28,3	16,5
Просо куриное	34,1	43,8	50,0	42,6
Ромашка непахучая	36,6	25,0	32,6	31,4
Фиалка полевая	48,8	40,6	67,4	52,3
Пырей ползучий	63,4	34,4	26,1	41,3

ЛИТЕРАТУРА

1. Лунева, Н. Н. Методика изучения распространенности видов сорных растений / Н. Н. Лунева, Е. Н. Мыслик // Методы фитосанитарного мониторинга и прогноза. – ВИЗР. – СПб. – С. 85-93.
2. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ПРИЗНАКОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИСТОЧНИКОВ СЛАБОЙ ОСЫПАЕМОСТИ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ (*LONICERA CAERULEA* L.)

Пигуль М. Л.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Жимолость является одной из наиболее перспективных ягодных культур, что обусловлено самым ранним сроком созревания; высокой зимостойкостью и устойчивостью к весенним заморозкам; долговечностью насаждений; десертным вкусом, ценным биохимическим составом плодов. Высокая цена плодов (4-17 долл./кг) обуславливает интенсивную динамику роста площадей в мире, которые в настоящее время составляют более 8,0 тыс. га. В Беларуси заложены товарные насаждения на площади около 30 га (в ООО «Здоровая страна», КФХ «СидСад», КФХ «Лидская ягода») [1].

Одной из особенностей культуры является разная степень прикреплённости плодов к плодоножке. Осыпаемость зрелых плодов является одним из недостатков жимолости, препятствующих ее широкому внедрению в производство. Одной из селекционных задач по жимолости синей в Беларуси является создание сортов со слабой осыпаемостью плодов.

Объектами исследований служили 111 сортообразцов различного генетического и географического происхождения: 3 румынской селекции (сорта *Loni*, *Seга*, *Kami*); 54 отечественной селекции (сорта *Зинри*, *Сінявокая* и 52 гибрида); 54 российской селекции (сорта *Антошка*, *Амфора*, *Бажовская*, *Бакчарская*, *Бакчарский великан*, *Бархат*, *Бархатная*, *Берель*, *Ботаническая-3*, *Васюганская Васильевская*, *Витаминная*, *Галочка*, *Герда*, *Голубое веретено*, *Десертная*, *Ивушка*, *Камчадалка*, *Крупноплодная*, *Колокольчик*, *Кувшиновидная*, *К-6-35*, *Лазурная*, *Лаконка*, *Ленинградский великан*, *Ленинградская*, *Любительская*, *Магаданская*, *Мальвина*, *Морена*, *Московская-23*, *Незнакомка*, *Нижегородская ранняя*, *Нимфа*, *Омега*, *Павловская*, *Поздняя из Павловска*, *Роксана*, *Сувенир*, *Салют*, *Селена*, *Синичка*, *Синяя птица*, *Сириус*, *Славянка*, *Снегирь*, *Содружество*, *Соловей*, *Томичка*, *Труженица*, *Фиалка*, *Фортуна*, *Уссульга*, гибрид 9-83-4).

Для изучения осыпаемости плодов выделяли по одному кусту в каждой повторности. Степень осыпания определяли в фазу массового созревания. При глазомерной оценке осыпаемость выражали в баллах:

- 0 баллов – осыпание отсутствует;
- 1 балл – очень слабая (опали единичные плоды);
- 2 балла – слабая – до 5 %;
- 3 балла – средняя – до 20 %;
- 4 балла – сильная – до 40 %;
- 5 баллов – очень сильная – более 40 % [2].

Сортообразцы жимолости характеризовались различной степенью осыпания, не выявлено сортов с очень сильной степенью (более 40 %), большая часть изученных сортов характеризовалась слабой степенью осыпания плодов (рисунок).

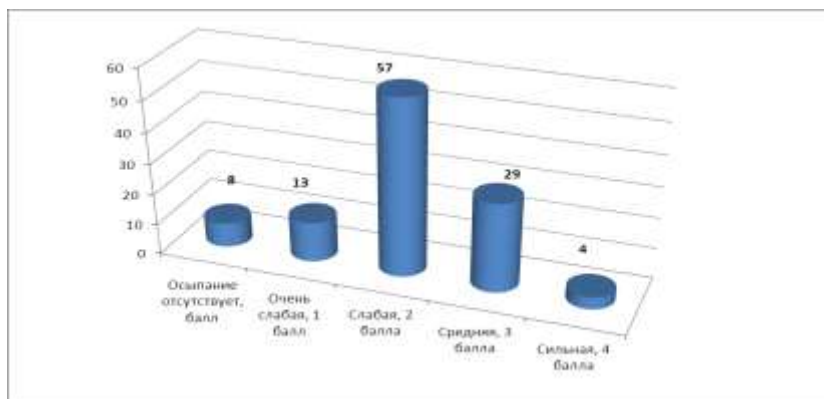


Рисунок – Распределение образцов жимолости по степени осыпания плодов, %

В 2020 г. сформирована целевая признаковая коллекция источников слабой осыпаемости плодов жимолости синей: 6 сортов производные *L. caeruleae* subsp. *kamtschatika* – Десертная, Зинри, Колокольчик, Павловская, Поздняя из Павловска, Сінявокая, сорт производный *L. caeruleae* subsp. *altaica* x subsp. *kamtschatika* – Берель, сорт производный *L. caeruleae* subsp. *altaica* – Селена, которые характеризуются слабой степенью осыпаемости (до 5 %) либо ее отсутствием. Следует отметить, что два сорта из 8 являются сортами белорусской селекции – Зинри, Сінявокая.

Выделение источников устойчивости и создание целевой признаковой коллекции жимолости синей со слабой осыпаемостью позволит значительно ускорить селекционный процесс в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плеханова, М. Н. Жимолость / М. Н. Плеханова // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольковой: Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур. – Орел, 1999. – С. 444-457.
2. Пигуль, М. Л. Хозяйственно-биологические особенности исходного материала в селекции жимолости синей (*Lonicera caerulea* L.) для условий Беларуси: дис.... канд. с.-х наук: 06.01.05. – Самохваловичи, 2019. – 151 с.

УДК 631.582:631.87

ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Плаксына В. С., Асташов А. Н.

ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»

г. Саратов, Российская Федерация

Наибольший вред посевам причиняют сорные растения, т. к. сорняки перехватывают у культуры питательные вещества, влагу и свет, они отличаются высокой плодовитостью, что способствует их быстрому распространению. Засоренность приводит к снижению урожая и ухудшению его качества. В органическом земледелии большая роль в борьбе с сорной растительностью отводится чередованию культур. В правильно построенных севооборотах с чередованием наиболее урожайных сортов с разными сроками сева и уборки и разной технологией возделывания создаются условия эффективного уничтожения однолетних подавления многолетних сорняков.

Цель исследований – изучить видовой состав сорных растений в посевах, выявить влияние чередования культур на засоренность посевов.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле ФГБНУ РосНИИСК «Россорго». Посев озимых и ранних яровых культур проводился в оптимальные сроки сплошным рядовым способом с использованием сеялок СЗ-3,6; посев пропашных культур – широко-рядным способом с междурядьями 70 см сеялкой СО-4,2.

Экспериментальная работа проводилась в соответствии с методическими рекомендациями. Характер и степень засоренности посевов

устанавливают визуальным и количественным методами. При визуальном методе учета использовали шкалу Мальцева. Повторность в опытах 3-кратная. Размещение делянок систематическое. Общая площадь опыта – 2,66 га, учетная площадь – 100 м².

В изучении находились зернопаропропашные севообороты:

1) трехпольные: пар-озимая пшеница - яровая пшеница, яровой ячмень, кукуруза; подсолнечник.

2) четырехпольные: пар-озимая пшеница - соя-фацелия, пайза, зерновое сорго, суданская трава.

3) пятипольные: пар-озимая пшеница - фацелия, пайза, зерновое сорго, суданская трава - нут - яровая пшеница, яровой ячмень, кукуруза; зерновое сорго.

Для изучения засоренности проводилось сплошное обследование посевов сельскохозяйственных культур в период массового появления основных видов сорняков. В трехпольном севообороте в среднем за годы исследования средняя засоренность сорняков – 5-20 % от культурных растений выявлена на посевах всех культур, кроме кукурузы, в четырехпольном севообороте – на посевах сои, озимой пшеницы и пайзы, в пятипольном – на посевах озимой пшеницы, пайзы, суданской травы и нута. На остальных полях севооборотов отмечена слабая засоренность – в посевах единичные сорняки (до 5 % от культурных растений).

При количественном методе учета выявлено, что из малолетних сорняков преобладали марь белая (*Chenopodium Album* L.), щирица жминдовидная (*Amarantus blitoides* L.), щетинник зеленый (*Setaria viridis* L.), щирица обыкновенная (*Amaranthus retroflexus*), горец вьюнковый (*Poligonium convolvulus* L.), из корнеотпрысковых – осот розовый (*Cirsium arvense* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), молоко татарский (*Milgedium tataricum* Cass.). Среднее количество сорняков на квадратном метре не превышало 6,7 шт., из них многолетние сорняки занимали не более 36 %, исключение составили посевы суданской травы в пятипольном севообороте (50,54 %).

В системе органического земледелия севооборот остается наиболее доступным и эффективным средством регулирования численности сорняков. В ходе наших исследований выявлено, что засоренность посевов снижается при соблюдении правильного чередования культур в структуре посевных площадей. Во всех изучаемых севооборотах степень засоренности посевов не превышала критических показателей и не оказывала существенного влияния на продуктивность агроэкосистем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова, Е. Е. Значение севооборота и предшественников в снижении засоренности сельскохозяйственных культур / Е. Е. Борисова // Вестник НГИЭИ. – 2014. – № 6 (37). – С. 13-21.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1989. – 194 с.
4. Черкашин, В. Н. Севооборот как основа органического земледелия при выращивании экологически чистой продукции растениеводства / В. Н. Черкашин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 28-30.

УДК 634.222:631.533

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЕТООВОГО РЕЖИМА НА РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ ПОДВОЕВ СЛИВЫ НА ЭТАПЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Поух Е. В., Иванова О. С., Кобринец Т. П.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Анализируя различные литературные источники, было установлено, что современные светодиоды перекрывают весь видимый диапазон оптического спектра: от красного до фиолетового, что позволяет подбирать необходимую часть спектра непосредственно под культивируемое растение. Основными и самыми эффективными лучами для растений являются синие и красные с длинами волн 660 нм и 455 нм.

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на коэффициент размножения и высоту эксплантов подвоев сливы на этапе микроразмножения.

Исследования проводили в лаборатории отдела плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – экспланты подвоев GF 655/2 и ВПК-1. Варианты опытов: фитолампы с разной длиной волны. Лампа светодиодная LED-T8 – контроль; Светильник светодиодный ULI-P10/SPFR IP40 WHITE – полный спектр; Светильник светодиодный СПБ-T8-ФИТО синекрасный спектр: красный – 660 нм, синий – 430 нм, инфракрасный – 730 нм, ультрафиолетовый – 400 нм.

Для стерилизации эксплантов использовали схему: 0,2%-й фундазол – 30 мин; 70%-й этанол – 10 с; 33%-я перекись водорода – 10 мин; промывка стерильной водой три раза по 5 мин.

Для введения в культуру *in vitro* меристем использовали модифицированную питательную среду Мурасиге-Скуга (MS). Стерилизация среды велась в автоклаве при давлении 1 атм. в течение 17 мин. Условия культивирования растений *in vitro*: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч [1].

Данные учетов и наблюдений показывают, что в среднем по четырем пересадкам наибольший коэффициент размножения 2,1 подвоя GF 655/2 отмечен в варианте «полный спектр». Для подвоя ВПК-1 лучшим был вариант «контроль» – коэффициент размножения 1,9 (таблица 1).

Достоверное влияние варианта «контроль» проявилось для показателя коэффициент кушения подвоя ВПК-1 на второй - четвертой пересадках. Применение варианта «полный спектр» достоверно повлияло на увеличение коэффициента кушения подвоя GF 655/2 на четвертой - пятой пересадках.

Таблица 1 – Коэффициент размножения эксплантов подвоев сливы

Вариант	Пересадка								Среднее по подвоям		Среднее
	II		III		IV		V		GF 655/2	ВПК-1	
	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	
Контроль	1,0	1,4	1,1	1,9	1,4	2,8	1,9	1,3	1,4	1,9	1,7
Полный спектр	1,1	1,0	1,0	1,4	3,3	1,3	2,9	1,3	2,1	1,3	1,7
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	1,0	1,0	1,0	1,7	1,6	1,5	2,3	1,2	1,5	1,4	1,5
НСР _{0,05}	0,05	0,37	-	0,26	1,37	0,24	0,19	0,46	-	-	-

Прослеживается влияние вариантов опыта на высоту эксплантов подвоев сливы. После пяти пересадок высота по двум подвоям была наибольшей в варианте «контроль» и составила 11,3 мм (таблица 2). Среди изучаемых подвоев средняя высота эксплантов GF 655/2 больше, чем ВПК-1, в 1,3-1,5 раза.

Таблица 2 – Высота эксплантов подвоев сливы, мм

Вариант	Пересадка								Среднее по подвоям		Среднее
	II		III		IV		V		GF 655/2	ВПК-1	
	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	GF 655/2	ВПК-1	
Контроль	7,4	7,8	16,6	9,6	8,2	8,3	18,6	13,8	12,7	9,9	11,3
Полный спектр	6,2	5,5	9,4	5,8	16,2	9,1	15,7	14,6	11,9	8,8	10,4

Продолжение таблицы 2

Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	5,8	6,6	8,7	4,9	12,1	7,4	18,9	11,6	11,4	7,6	9,5
НСР _{0,05}	1,41	0,77	1,39	3,50	1,00	0,93	1,61	4,29	-	-	-

Изучаемые варианты «полный спектр» и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет», в сравнении с «контролем», на второй-третьей пересадках достоверно повлияли на снижение высоты растений обоих подвоев. На четвертой-пятой пересадках изучаемые лампы показывали значения высоты подвоев сливы достоверно выше «контроля».

Таким образом, при изучении влияния фитоламп на рост и развитие регенерантов подвоев сливы в культуре *in vitro*, наряду с вариантом «контроль», можно выделить положительное влияние варианта «полный спектр».

ЛИТЕРАТУРА

1. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / Н. В. Кухарчик [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2016. – 206 с.

УДК 634.222:631.533

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Поух Е. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

С появлением источников света в середине 1950-х гг., способных обеспечить выращивание растений вплоть до получения конечного урожая, началось изучение спектрального состава света. Исследования по данной теме продолжают и в наши дни.

Целью исследований было выявить влияние различных спектров на коэффициент размножения и высоту эксплантов сортов сливы домашней на этапе микроразмножения.

Исследования проводили в лаборатории отдела плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в период 2019-2020 гг. Объекты исследований – районированные сорта сливы Венера, Эмпресс.

Варианты опытов: фитолампы с разной длиной волны. Лампа светодиодная LED-T8 – контроль; Светильник светодиодный ULI-P10/SPFR IP40 WHITE – полный спектр; Светильник светодиодный СПБ-T8-ФИТО синие-красный спектр: красный – 660 нм, синий – 430 нм, инфракрасный – 730 нм, ультрафиолетовый – 400 нм.

Для стерилизации эксплантов использовали схему: 0,2%-й фундазол – 30 мин; 70%-й этанол – 10 с; 33%-я перекись водорода – 10 мин; промывка стерильной водой три раза по 5 мин.

Для введения в культуру *in vitro* меристем использовали модифицированную питательную среду Мурасиге-Скуга (MS). Стерилизация среды велась в автоклаве при давлении 1 атм. в течение 17 мин. Условия культивирования растений *in vitro*: освещение – 2,5-3 тыс. лк, температура – +21-+23 °С, фотопериод – 16/8 ч [1].

Данные учетов и наблюдений показывают, что со второй пересадки по пятую отмечалось преимущество вариантов «полный спектр» и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» у обоих сортов, в сравнении с «контролем» по показателю коэффициент размножения эксплантов сортов сливы домашней (таблица 1). На второй пересадке по двум изучаемым сортам вариант «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» достоверно превышает «контроль». На четвертой пересадке выделились варианты «контроль» и «полный спектр». На пятой для сорта Венера достоверно лучше варианты «контроль» и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет». Средние данные показывают преимущество вариантов «контроль» и «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» для сорта Эмпресс.

Таблица 1 – Коэффициент размножения эксплантов сортов сливы домашней

Вариант	Пересадка								Среднее	
	II		III		IV		V			
	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве-не- ра	Эм- пресс
Контроль	1,8	5,8	2,0	3,8	2,9	4,9	2,3	3,6	2,3	4,5
Полный спектр	1,3	5,2	2,1	2,3	2,8	2,0	1,6	4,0	2,0	3,4
Красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет	2,4	6,0	1,6	2,4	1,8	5,7	2,0	3,3	2,0	4,4
НСР _{0,05}	0,35	0,02	0,29	-	0,70	-	0,32	-	-	-

При изучении влияния вариантов опыта на высоту эксплантов сортов сливы домашней отмечается достоверное преимущество варианта «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» на второй и пятой пересадках у сорта Венера (таблица 2).

Таблица 2 – Высота эксплантов сортов сливы домашней, мм

Вариант	Пересадка								Среднее	
	II		III		IV		V			
	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс	Ве- нера	Эм- пресс
Контроль	7,7	13,0	8,0	11,5	15,5	14,7	12,5	16,5	10,9	13,9
Полный спектр	7,8	11,0	7,8	10,1	15,4	13,0	8,5	13,4	9,9	11,9
Красный, синий, инфра-красный, ультрафиолет	9,3	12,0	7,5	11,3	11,9	13,0	13,6	13,3	10,6	12,4
НСР _{0,05}	1,34	-	0,35	-	2,84	-	1,61	-	-	-

На четвертой пересадке вариант «контроль» и «полный спектр» показывали значения высоты эксплантов сортов сливы достоверно выше, чем при использовании варианта «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет». Средние данные показывают, что высота эксплантов сортов сливы домашней изменяется в сторону увеличения при использовании вариантов «полный спектр», «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет» и «контроль» соответственно.

Таким образом, при изучении влияния фитоламп на развитие регенерантов сортов сливы домашней в культуре *in vitro*, наряду с вариантом «контроль», можно выделить положительное влияние спектра «красный, синий, инфракрасный, ультрафиолет».

ЛИТЕРАТУРА

1. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / Н. В. Кухарчик [и др.]. – Минск: «Беларуская навука», 2016. – 206 с.

УДК 579.663

РОЛЬ ИНДОЛ-3-ПИРУВАТНОГО ПУТИ В БИОСИНТЕЗЕ АУКСИНОВ У *NOCARDIA VACCINII* ИМВ В-7405

Пятецкая Д. В.¹, Пирог Т. П.¹, Шевчук Т. А.², Жданюк В. И.¹,
Леонова Н. О.²

¹ – Национальный университет пищевых технологий;

² – Институт микробиологии и вирусологии им. Д. К. Заболотного
Национальной академии наук Украины
Киев, Украина

Способность почвенных бактерий *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 синтезировать комплекс фитогормонов и поверхностно-активных ве-

ществ, обладающих антимикробной активностью, позволяет рекомендовать этот штамм для получения биопрепарата с ростостимулирующими и антибактериальными против фитопатогенов свойствами [1]. Исследование путей биосинтеза фитогормонов ауксиновой природы, в частности индол-3-уксусной кислоты (ИУК), является основой для разработки путей интенсификации синтеза ауксинов [2], что, в свою очередь, повысит эффективность использования биопрепарата в сельском хозяйстве.

Целью работы было исследовать активность триптофантрансаминазы у *N. vassinii* ИМВ В-7405, а также установить оптимальную концентрацию триптофана и момент его внесения в среду культивирования продуцента для повышения синтеза ауксинов.

Штамм культивировали в жидкой минеральной среде с 2 % (по объему) рафинированного и отработанного после жарки картофеля подсолнечного масла. Триптофан добавляли в среду в концентрациях 100, 200, 300 мг/л в начале процесса или в конце экспоненциальной фазы роста. Для получения бесклеточных экстрактов культуральную жидкость центрифугировали, осадок клеток дважды отмывали K^+ -фосфатным буфером (0,05 М, pH – 7,0), центрифугируя. Отмытые клетки ресуспендировали в K^+ -фосфатном буфере и разрушали ультразвуком. Дезинтеграцию центрифугировали, осадок отбрасывали, надосадочную жидкость использовали в качестве бесклеточного экстракта. Активность триптофантрансаминазы определяли по образованию из L-триптофана и 2-оксоглутарата индол-пирувата, который анализировали спектрофотометрически при 330 нм.

Экстракцию ауксинов из супернатанта культуральной жидкости осуществляли этилацетатом при pH 3,0. Предварительную очистку и концентрирование фитогормональных экстрактов осуществляли методом тонкослойной хроматографии. Качественный и количественный состав ауксинов анализировали методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Известно, что биосинтез ИУК из триптофана может осуществляться тремя путями. Основной путь, характерный для грибов и бактерий, осуществляется через образование индол-3-пировиноградной кислоты и индол-3-уксусного альдегида.

Одним из ключевых ферментов индол-3-пируватного пути является триптофантрансаминаза. Эксперименты показали, что активность этого фермента в клетках штамма ИМВ В-7405, выращенного в среде с триптофаном, была существенно выше по сравнению с таковой при культивировании *N. vassinii* ИМВ В-7405 в среде без предшественника биосинтеза ауксинов. Максимальная активность триптофантрансами-

назы ($833 \text{ нмоль} \cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{мг}^{-1}$ белка) наблюдалась при добавлении 300 мг/л триптофана в начале процесса культивирования *N. vassinii* ИМВ В-7405, а то время как при выращивании штамма в среде без триптофана активность этого фермента была в 5 раз ниже.

На следующем этапе анализировали концентрацию ИУК, синтезированную штаммом ИМВ В-7405 в присутствии триптофана. Установлено, что внесение 300 мг/л триптофана в лаг-фазе при культивировании *N. vassinii* ИМВ В-7405 на отработанном масле сопровождалось синтезом 5805,98 мкг/л ауксинов, что более чем в 400 раз превышает количество фитогормонов, полученных на среде без триптофана.

Таким образом, в результате проведенной работы установлена возможность повышения на один-два порядка количества синтезированных ауксинов при внесении невысоких концентраций предшественника их биосинтеза в среду культивирования *N. vassinii* ИМВ В-7405 с отработанным маслом. Полученные результаты являются основой для повышения эффективности использования в растениеводстве комплексного препарата с ростостимулирующими и антимикробными по отношению к фитопатогенным бактериям свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синтез фитогормонов бактериями *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241, *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017 и *Nocardia vassinii* ИМВ В-7405 – продуцентами поверхностно-активных веществ / Т. П. Пирог [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. – 2016. – № 1. – С.111-116.
2. Mon Myo E., Ge B., Ma J., Cui H., Liu B., Shi L. et al. Indole-3-acetic acid production by *Streptomyces fradiae* NKZ-259 and its formulation to enhance plant growth. *BMC Microbiol.* 2019; 19(1): 1–14.

УДК 635.21:632

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ЭКОСТЕРН ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ

Ровная М. О., Хох Н. А.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

В современных условиях развития сельского хозяйства особую актуальность приобретает использование не только традиционных химических удобрений, но и микробиологических препаратов.

Микробиологические препараты – это большая группа природных или химически синтезированных соединений, проявляющих высокую биологическую активность при низких концентрациях. Они обладают способностью влиять на иммунный потенциал растений, физиолого-биохимические процессы, протекающие в растениях и почве, на устойчивость к фитопатогенам, а в результате этого – на урожайность и качество клубней [1].

Целью исследований являлось определение эффективности микробиологического удобрения Экостерн.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» на среднераннем сорте Манифест. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: pH – 4,8; содержание подвижного фосфора – 364; обменного калия – 205 мг/кг почвы; гумус – 1,38 %. Предшественник – озимые зерновые.

Объект исследования: микробиологическое удобрение Экостерн. В качестве эталона использовался Органик-Баланс. Микробиологические удобрения вносились двукратно: по стерне и пожнивным остаткам после уборки предшественника (А); после посадки картофеля перед формированием гребня (Б). Обработки изучаемыми препаратами осуществлялись в следующих дозах: Органик-Баланс 1,5 л/га (А) + 0,5 л/га (В); Экостерн 1,0 л/га (А) + 0,5 л/га (Б), Экостерн 3,0 л/га (А) + 2,0 л/га (В). В контрольном варианте микробиологические удобрения не применялись.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Учетная площадь делянки – 25,2 м². Повторность четырехкратная.

В июне 2020 г формирование вегетативной массы растений картофеля проходило при достаточном количестве влаги и умеренной температуре. В период основного роста клубней (июль, начало августа) наблюдался недостаток влаги. Количество осадков за июль не превышало 50 % от среднего многолетнего показателя, а в первой декаде августа осадки практически отсутствовали, что привело к прекращению вегетации. Дожди в середине и конце августа уже не повлияли на урожайность среднераннего сорта Манифест.

Учет урожая показал, что общая урожайность в опыте находился на уровне 28,0-31,3 т/га, товарная – 23,0-26,8 т/га.

Применение препарата Экостерн в дозе 1,0 л/га (А) + 0,5 (В) л/га обеспечило общую урожайность на уровне 30,9 т/га, что выше контрольного варианта на 2,5 т/га и на уровне эталонного варианта. Дальнейшее увеличение дозы Экостерна существенного влияния на изме-

нение общей урожайности не оказало. При анализе товарной урожайности отмечена тенденция роста данного показателя с увеличением дозы Экостерн до 3,0 л/га (А) + 2,0 л/га (В).

Для определения качественных показателей полученного урожая в клубнях картофеля определялись содержание сухого вещества, нитратов и крахмала.

Анализ полученных данных показал, что изучаемое микробиологическое удобрение оказало положительное влияние на данные показатели. Содержание крахмала в контрольном варианте составило 15,7 %, эталонном – 17,1 %. При применении микробиологического препарата Экостерн, в зависимости от дозы, данный показатель превышал контроль на 1,9-2,1 %, эталон – на 0,5- 0,7 %. Аналогичная ситуация наблюдалась и при анализе содержания сухого вещества. Максимальное значение анализируемых показателей в варианте с применением Экостерн в дозе 1,0 л/га (А) + 0,5 л/га (В).

Содержание нитратов в клубнях в вариантах опыта не превышало ПДК (250 мг/кг), при этом отмечена тенденция снижения показателя при применении как изучаемого, так и эталонного препаратов.

Таким образом, двукратное применение микробиологического удобрения Экостерн в дозе 1,0-3,0 л/га (по стерне и пожнивным остаткам) + 0,5-2,0 л/га (после посадки картофеля) является эффективным приемом повышения урожайности (на 10,4-11,8 %) и качества клубней картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 302 с.

УДК 502.1:349.6

МОНИТОРИНГ РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ И ПОДЛЕЖАЩИХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОХРАНЕ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОМПЛЕКСА «КОТРА-КОРЕВО»

Родионова С. Ю., Дорошкевич Е. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема сохранения биоразнообразия с точки зрения выживания вида «человек разумный» крайне важна. Задачи стратегии устойчивого развития – привлечение представителей заинтересованной об-

щественности к участию в решении вопросов, касающихся сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, выявление местообитания диких животных и мест произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, и передача их под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов [1, 2].

Под влиянием хозяйственной деятельности быстрыми темпами обедняется видовое и популяционное разнообразие флоры целых регионов, безвозвратно из ее состава исчезают десятки видов, коренным образом изменяются видовая и пространственная структура растительного покрова Земли. Повсеместно происходящее нарушение местообитаний приводит к изменению исторически сложившейся структуры видовых популяций, и как следствие, к ограничению возможностей генетического обмена, ослаблению адаптационных способностей [3].

Будучи функционально связанными с комплексом физико-географических условий растения могут быть использованы как индикаторы благополучия окружающей среды. Особенно чувствительными являются виды с узкой экологической амплитудой, они в первую очередь оказываются на грани выживания. Именно эти виды значатся в списках Красных книг и других природоохранных документов [4].

Мониторинг экосистем различных типов может быть организован как сложное и статистически выверенное научное исследование, осуществляемое специалистами. Но столь же важны и наблюдения в природе, которые ведут студенты, учителя и школьники, местные жители, фермеры и землепользователи и другие заинтересованные люди – волонтеры дела охраны природы.

Приоритетными объектами мониторинга являются наиболее чувствительные и уязвимые элементы биологических сообществ – редкие виды. Часть из них включена в Красные книги и имеет природоохранный статус. Такие растения и животные нуждаются в специальных мерах поддержки. Задача мониторинга – выявить критические популяции и обеспечить выбор адекватных мер для их сохранения в составе природных комплексов территории [1].

Исследовательская работа предполагает мониторинг редких исчезающих видов растений, паспортизацию объектов живой природы и мероприятий по их сохранению.

Согласно статье 7 Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды», обеспечение непрерывного функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь является одним из приоритетных направлений природоохранной политики государства. Мониторинг экосистем различных типов на

государственном уровне осуществляется учеными и сотрудниками природоохранных структур, ежегодно данные пополняются, обновляются, проводится их статистическая обработка. Но не менее ценны наблюдения в природе и информация, полученная учителями и школьниками, студентами и другими заинтересованными людьми – волонтерами дела охраны природы.

В связи с интенсивным антропогенным воздействием на окружающую среду особенно актуальной является проблема выявления и мониторинга редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, т. к. они являются наиболее чувствительными и уязвимыми элементами биологических сообществ.

Объектом исследований была выбрана территория правого берега озера Корево, которая не является охраняемой территорией, но потенциально могла содержать редкие и охраняемые виды. Выбор места определялся удаленностью от населенных пунктов, наличием подъездного пути (лесная дорога) и возможностью создания палаточного экологического лагеря.

В результате проведенных полевых флористических исследований в обследованных биотопах были выявлены местонахождения популяций редких, исчезающих и подлежащих профилактической охране растений (*Goodyera repens* (L.), *Epipactis helleborine* (L.) Crantz (*E. latifolia* (L.) All.), *Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver., *Anemone sylvestris* L., *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. *Orobanche elatior* Sutt. (*O. major* L.), *Polypodium vulgare* L., *Huperzia selago* (L.) Bernh. Ex Schrank et C. Mart.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития республики Беларусь на период до 2020 г.
2. Национальный план действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия на 2016-2020 гг.
3. Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения: [Электронный ресурс] // Декларации, конвенции, соглашения и другие правовые документы. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/cites.shtml. – Дата доступа: 18.02.2018.
4. Красная книга Республики Беларусь. Растения. – Минск, «Беларуская Энцыклапедыя імя Петруся Броўкі», 2015. – 445 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ

Родионова С. Ю.¹, Родионов В. Е.², Дорошкевич Е. И.¹

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь;

² – УО «Гимназия № 4»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема сохранения биоразнообразия чрезвычайно актуальна для Беларуси. Сохранение биологического разнообразия и обеспечение его устойчивого использования являются одними из приоритетных направлений государственной политики в экологической сфере [1, 3].

В настоящее время правительством принята Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь, которая разрабатывалась в соответствии с Законом Республики Беларусь «О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Республики Беларусь» [2].

Экологический туризм – особый сектор туристической отрасли, важнейшей целью которого является пропаганда знаний о проблемах окружающей среды и ее защите. Экотуризм является мощным образовательным инструментом, который не только распространяет информацию об объектах экологического туризма в стране и за ее пределами, но также ведет к повышению осознания ценности ее природного наследия. Особо охраняемые природные территории, в пределах которых сосредоточены основные ресурсы биологического и ландшафтного разнообразия, представляют наибольший интерес для развития экологического туризма.

На базе гимназии № 4 г. Гродно была разработана и проведена обучающая программа «Экотропа». Биоразнообразие природного комплекса «Корево-Котра» подсказало саму идею исследований – мониторинг редких и исчезающих видов и практические природоохранные мероприятия по сохранению мест обитания выявленных видов.

Цель программы – формирование осознанного представления о биоразнообразии и уникальности родной природы, формирование экологической культуры, гражданско-патриотических и духовно-нравственных качеств участников проекта, создание условий для реализации научно-исследовательской деятельности в соответствии с

приоритетными биолого-экологическими направлениями развития фундаментальных и прикладных научных исследований в Республике Беларусь.

Задачи: картографирование объекта исследования, определение и описание экотопов, выявление видового состава живых организмов и определение редких и исчезающих видов, занесенных в Красную Книгу РБ, организация эколого-туристического маршрута и разработка тематических экскурсий по изучению биоразнообразия природного комплекса, формирование эколого-биологической культуры и вовлечение участников проекта в культурно-познавательную и научно-исследовательскую деятельность, направленную на получение знаний о природных достопримечательностях Беларуси, формирование здорового образа жизни и активной жизненной позиции защитника природы.

Место проведения – природный комплекс «Котра-Корево» по разработанным картам-схемам туристических маршрутов и индивидуальным планам исследовательской работы в области экологии (включая природоохранные мероприятия на местах маршрутов, проведение творческих конкурсов на темы биолого-экологических исследований, фотовыставки и другие творческие отчеты).

Исходя из возможностей природного комплекса, возраста и теоретической подготовки учащихся, были организованы следующие тематические экскурсии [4]:

- Видовое разнообразие живых организмов прибрежной зоны р. Котра. Заливной луг.
- Изучение флоры лесного сообщества правобережной зоны оз. Корево. Сосняк мшистый.
- Наблюдение и учет орнитофауны природного комплекса Котра-Корево.

Экскурсии проходили в формате экорейда и включали в себя методы наблюдения, фото- и видеофиксации, учета и картографирования, зарисовок и работы с определителями, сбора природного материала.

Полученные результаты: разработан эколого-туристический маршрут с описанием достопримечательностей и особенностей природного объекта р. Котра – оз. Корево, проведен первичный анализ флоры обследованных биотопов, выявлен ряд редких, исчезающих и подлежащих профилактической охране растений, проведены тематические экскурсии, организована природоохранная деятельность.

Участие в программе первого года исследований «Экомарофон» позволило создать в гимназии свою авторскую программу непрерывного экологического образования, вовлечь учащихся в процесс культурно-познавательной и исследовательской деятельности, направленной

ной на получение знаний о природных достопримечательностях Беларуси.

Исследовательская индивидуальная работа предполагает дальнейший мониторинг редких исчезающих видов растений, паспортизацию объектов живой природы и мероприятий по их сохранению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глобальные экологические проблемы // Природопользование. География [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/geografiya/globalnye-ekologicheskie-problemy.html>. – Дата доступа: 17.10.2019.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь – 03.09.2015 № 743) Стратегия по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия.
3. Создание и ведение красных книг – действенная форма сохранения биологического разнообразия // Тематический каталог Biodat [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://biodat.ru/vart/doc/gef/GEF_A/A11/A1_1_243.html. – Дата доступа: 03.01.2019.
4. Гринчик, В. В. Дикая природа Беларуси: пособие для учителей / В. В. Гринчик, И. В. Богачева, И. Р. Клевец. – Мн.: Экоперспектива, 2009. – 84 с.

УДК 632.951:635.63.044:632.73

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ФУФАНОН, КЭ В ЗАЩИТЕ ПОСАДОК ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА ПРОТИВ ТРИПСОВ

Романовский С. И.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

До недавнего времени химический контроль являлся основной стратегией борьбы с трипсами, что, в свою очередь, спровоцировало развитие устойчивых популяций этих насекомых к широкому спектру инсектицидов. Чувствительность трипса табачного к пиретроидам и фосфорорганическим соединениям отмечали в биоценозах овощных культур защищенного грунта Северо-Западного региона Украины, в Латвии [1]. Препараты, относящиеся к данным химическим группам, характеризуются высокой скоростью подавления вредителей, а также продолжительностью защитного эффекта. Однако длительное использование этих инсектицидов в дальнейшем может привести к их полной непригодности на фоне образования резистентных популяций трипсов и, как следствие, угрозе экологической безопасности [1]. Так, ранее проведенные нами исследования по оценке биологической эффективности препарата Актеллик, КЭ (пиримифос-метил, 500 г/л), до недав-

него времени рекомендованного в защите тепличного огурца против трипса табачного, свидетельствуют о том, что токсическое воздействия инсектицида при исходной численности фитофага 4,0 особей/лист достигало 40,3 %. По данным других исследователей защитный эффект препарата в отношении питающихся стадий вредителя не превышает 70,0 % [2]. В то же время высокая плодовитость и низкий уровень естественной смертности этих насекомых в условиях теплиц приводят к необходимости применения химических препаратов в комплексной стратегии защиты растений.

В Государственный реестр средств защиты растений, рекомендованных для применения на территории Республики Беларусь для контроля трипсов в посадках овощных культур защищенного грунта уже длительное время входит еще один представитель группы фосфорорганических соединений – инсектицид Фуфанон, КЭ (малатион, 570 г/л). Для уточнения защитного эффекта препарата в 2020 г. нами проведены исследования в посадках огурца Кураж F₁, выращиваемого в условиях осенне-летнего культурооборота способом малообъемной гидропоники в остекленных теплицах с естественным вентилированием на базе КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Гомельской области.

Инсектицид Фуфанон, КЭ применяли в нормах расхода 2,4 и 3,6 л/га при средней численности имаго и личинок трипсов в пределах опытного участка от 1,0 до 2,6 особей/лист, распространенность которых достигала 70,0 %. В сложившейся энтомологической ситуации обработка растений препаратом в норме расхода 2,4 л/га не препятствовала дальнейшему развитию фитофага, однако динамика нарастания популяции характеризовалась несколько меньшей интенсивностью (1,7-3,1 особей/лист) относительно варианта без обработки (2,6-7,2 особей/лист). Биологическая эффективность инсектицида за учетный период не превышала 39,5 %. Увеличение нормы расхода препарата до 3,6 л/га позволило получить более высокий защитный эффект, уровень которого по мере снижения численности питающихся стадий относительно варианта без обработки на 3-и и 7-е сутки учетов достигал 34,0 и 81,9 % соответственно. На фоне возобновления роста плотности популяции при наблюдениях через 14 сут после обработки эффективность изучаемого инсектицида составила 58,7 %.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что применение препарата Фуфанон, КЭ в изучаемых нормах расхода в связи с высокой плодовитостью растительоядных трипсов в условиях защищенного грунта в настоящее время не является биологически обоснованно и экономически целесообразной тактикой при планировании защитных мероприятий в посадках тепличного огурца в период массового разви-

тия фитофага. Вместе с тем непрерывное увеличение питающихся стадий вредителя в варианте с минимальной нормой расхода инсектицида (2,4 л/га) дает основание предполагать формирование устойчивости у популяции вредителя данного биоценоза к малатиону в связи с его продолжительным использованием для оптимизации энтомологической ситуации в посадках тепличных культур.

Таким образом, на фоне непрерывно растущей устойчивости трипсов к широкому спектру рекомендованных инсектицидов, в т. ч. и относящихся к классу фосфорорганических соединений, и недостаточной биологической эффективностью последних назревает необходимость поиска новых действующих веществ для контроля численности данных фитофагов в посадках овощных культур защищенного грунта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухорученко, Г. И. Резистентность вредных организмов к пестицидам проблема защиты растений второй половины XX столетия в странах СНГ / Г. И. Сухорученко // Вестник защиты растений – 2001. – № 1. – С. 18-37.
2. Кажарский, В. И. Эффективность совместного применения поверхностно активных веществ (ПАВ) с инсектицидами на культуре огурца защищенного грунта / В. И. Кажарский, И. А. Прищепа // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии – 2014. – № 2. – С. 99-105.

УДК 634.11:635.075.076

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОРЕЖИВАНИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ЗАВЯЗИ У ЯБЛОНИ

Рулинская М. Е.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
Национальной академии наук Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Ведение интенсивного садоводства предусматривает получение ежегодных урожаев с плодами высокого товарного качества. Основным приемом, который используется в Республике Беларусь в садоводстве для регулирования величины будущего урожая, является зимняя обрезка. Однако обрезка влияет в большей степени на периодичность плодоношения, чем на качество плодов. В странах же с развитым интенсивным садоводством основным методом улучшения качества плодов яблони является прореживание завязи различными химическими препаратами, что приводит к улучшению питания оставшихся плодов и закладку цветковых почек под урожай следующего года, выравнивает

плодоношение, повышает урожайность насаждений с высокими товарными характеристиками плодов и уменьшает непроизводительные затраты [1, 2].

Многие авторы подчеркивают сильные различия в самом действии препаратов, продолжительности их действия и концентраций в зависимости от сорта, возраста, состояния дерева, а также метеорологических условий их выращивания [3].

Ограниченные сведения в данном направлении указывают на их актуальность применительно к условиям Республики Беларусь.

Исследованиями, выполненными в РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси», была установлена необходимость проведения химического прореживания на сортах, обладающих высоким или средним индексом цветения и коэффициентом завязываемости плодов.

Изучение проводилось согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [4].

Объектами исследований направленных на нормирование завязи яблони путем химического прореживания являлись сорта яблони среднего срока созревания (Белорусское сладкое) и позднего (Память Сюзбаровой), а также препараты кальциевая селитра (3,0; 5,0 %), сульфат аммония (0,5; 1,0 %), этефон 480 (0,03; 0,06 %), а-нафтилуксусная кислота (0,003; 0,005 %). Обработка проводилась в два срока: первый – через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи; второй – когда завязь в королевском цветке достигала 10-11 мм.

Исследованиями установлено, что химические вещества в плодоносящих садах работают менее жестко при применении их в период, когда завязь в королевском цветке достигает 10-11 мм, в сравнении с первым сроком – через 3 дня после опадения 80 % лепестков в период формирования завязи. Особенно это касается растворов на основе удобрений, что приводит к недостаточному опадению завязи и излишнему образованию полезной завязи (2,0- 1,3 шт. в соцветии) на всех сортах яблони.

В среднем за два года исследований в первый срок проведения мероприятий в плодоносящем саду на обоих изучаемых сортах оптимальное количество завязи (1,0-1,1 шт.) сформировалось при использовании 1,0 % сульфата аммония и 0,03 % этефона 480. Оптимальному количеству полезной завязи при проведении мероприятий во второй срок способствует применение химических препаратов на основе кислот: на Белорусском сладком – 0,003 % а-НУК, на Памяти Сюзбаровой – 0,003 и 0,005 % а-НУК.

Таким образом, для формирования оптимального количества полезной завязи с целью повышения качества плодов и товарного урожая необходимо применять физиологически эффективные вещества на сортах яблони, характеризующихся высоким или средним индексом цветения и коэффициентом завязываемости плодов, низкой способностью к сбрасыванию в процессе естественного осыпания завязи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чумаков, С. С. Возможности регулирования плодоношения яблони в интенсивных насаждениях / С. С. Чумаков, Д. А. Малжер // Современные сорта и технологии для интенсивных садов. – Орел, ВНИИСПК, 2013. – С. 267-268.
2. Дорошенко, Т. Н. Перспективность применения физиологически активных веществ в современных технологиях возделывания яблони / Т. Н. Дорошенко, Д. В. Максимцов // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Том 144. – Часть II. – С. 18-21.
3. Григорьева, Л. В. Нормирование нагрузки деревьев яблони плодами в садах на слаброслых подвоях / Л. В. Григорьева // Вестник Мич ГАУ. – Мичуринск – Науко-град, 2010. – № 2. – С. 21-24.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 374 с.

УДК 633.353: 631.531.04:631.816

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И ДОЗ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ШИРОКОРЯДНОМ СПОСОБЕ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ БОБОВ

Рыбак А. Р., Кухарчик В. М., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Зернобобовые культуры – важнейший источник растительного белка и существенный элемент биологизации интенсификационных процессов в сельском хозяйстве. При нормальном развитии растений в подземных органах бобовых культур фиксируется от 80 до 300 кг/га азота. В этом отношении очень ценной культурой являются кормовые бобы, характеризующиеся наиболее интенсивной и продолжительной азотфиксацией. Но вместе с тем рост площадей под данной культурой сдерживается из-за противоречивости мнений по основным технологическим приемам возделывания. Так, в частности, это касается норм

высева кормовых бобов и доз внесения азотных удобрений при возделывании ширококормным способом на семенные цели.

Исследования в данном направлении проведены на опытном поле института в 2016-2018 гг. Посев кормовых бобов сорта Стрелецкие осуществлен сеялкой «Rapid». Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH_{KCl} – 5,2-5,5; содержание P_2O_5 – 221-300 мг/кг; K_2O – 146-247 мг/кг почвы; гумуса – 1,34 %. Предшественник – озимые зерновые. Калийные (K_{90}) и фосфорные (P_{60}) удобрения внесены осенью под вспашку.

Схема опыта предусматривала посев с нормами высева: 0,3; 0,4 и 0,5 млн. всхожих семян на 1 га, а также применение азотных удобрений (N_{15} , N_{30} , N_{45} и N_{60}) под предпосевную культивацию, кроме того, был предусмотрен и вариант без использования азота.

В фазу всходов культуры против клубеньковых долгоносиков посевы обработаны инсектицидом Децис Профи (0,02 кг/га). В фазу 1-3 листа культуры проведена химическая прополка гербицидом Пульсар SL (1,0 л/га).

В дальнейшем по мере роста и развития культуры проведены химические мероприятия по защите от вредителей и болезней. Первая обработка – фунгицидом Амистар Экстра (1,0 л/га) в фазу 6-7 листьев, вторая – баковой смесью фунгицида Прозаро (1,0 л/га) и инсектицида Би-58 новый (0,8 л/га) в фазу бутонизации - начала цветения. С целью равномерного созревания культуры осуществлена десикация посевов препаратом баста в дозе 3,0 л/га.

По результатам исследований проведена комплексная оценка влияния изучаемых приемов на урожайность, качество и экономические показатели.

Так, анализ урожайности показал, что при увеличении нормы высева с 0,3 до 0,4 млн. всхожих семян/га и с 0,4 до 0,5 как в контрольных вариантах, так и на фоне внесения азотного удобрения отмечен существенный рост урожайности на 1,4-2,4 ц/га и 0,8-2,6 ц/га соответственно. Внесение минерального азотного удобрения не зависимо от нормы высева обеспечивало рост урожая с каждым пошаговым ростом дозы, за исключением вариантов, где посев осуществлялся с нормами высева 0,4 и 0,5 млн. всхожих семян на фоне N_{60} (намечена лишь тенденция увеличения на 0,5 и 0,4 ц/га соответственно). Но при сравнении с контролем существенный рост урожайности обеспечен во всех вариантах (1,3-5,2 ц/га при высеве 0,3 млн. всхожих семян/га; 1,3-4,2 ц/га – 0,4 млн. всхожих семян/га; 1,5-5,9 ц/га – при 0,5 млн. всхожих семян/га).

Максимальные уровни продуктивности (29,3-31,3 ц/га) получены на посеве с нормой высева 0,5 млн. всхожих семян/га на фоне внесения N_{30-60} .

Необходимо отметить положительное влияние азотного удобрения на белковость. Содержание белка в зерне более 30,0 % при всех изучаемых нормах высева отмечено при внесении N_{45-60} . Наибольший сбор белка получен при высеве 0,5 млн. всхожих семян/га на фоне внесения N_{45} и N_{60} – 9,5-9,9 ц/га соответственно.

Окончательную картину целесообразности проведения изучаемых технологических приемов показал расчет экономической эффективности, по результатам которого максимальная прибыль (1165,3 и 1185,9 долл. США/га) получена при посеве с нормой 0,5 млн. всхожих семян/га на фоне внесения N_{45} и N_{60} , уровень рентабельности – 124 и 125 % соответственно.

Таким образом, при закладке семеноводческих посевов кормовых бобов широкорядным способом необходимо высевать 0,5 млн. всхожих семян/га на фоне внесения N_{45} и N_{60} .

УДК 633.11: 631.84

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ УДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Рыбак А. Р., Шевчик С. Н., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

В настоящее время баланс серы в почве существенно ухудшился вследствие снижения выбросов в атмосферу, применения высококонцентрированных удобрений и увеличения уровня урожайности. В силу этих причин во многих странах, в т. ч. и в некоторых регионах Беларуси, существует дефицит серы, что негативно влияет на урожайность культур и их качество [1]. Особенно остро дефицит серы в питании сельскохозяйственных культур ощущается при их возделывании на дерново-подзолистых почвах легкого гранулометрического состава, почвах с низким содержанием гумуса.

Одной из культур очень чувствительных к недостатку серы является пшеница, поэтому проведение исследований по изучению влияния

сроков проведения корневых и некорневых подкормок серосодержащими удобрениями на урожай и качественные показатели зерна (содержание белка и клейковины) пшеницы, определяющие экономическую эффективность ее производства, является актуальным и имеет практический интерес.

Цель исследований – изучить влияние некорневых подкормок серосодержащими удобрениями в разные стадии развития озимой пшеницы на урожай и качество ее зерна.

Исследования проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле института путем закладки мелкоделяночных полевых опытов, а также лабораторных исследований. Статистическая обработка результатов выполнялась по Б. А. Доспехову с использованием соответствующих программ дисперсионного анализа на компьютере.

Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаяемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: pH в KCl – 5,5; содержание P_2O_5 – 223; K_2O – 233; S – 3,1 мг/кг почвы, гумуса – 1,38 %.

Внекорневое внесение серосодержащих удобрений agree,s сера (1,4 л/га), сульфат магния семиводный (2,6 кг/га), Максимус Экстра S (1,5 кг/га), согласно схеме опыта, проведено на озимой пшенице в фазы начало выхода в трубку (ст. 30), начало колошения (ст. 51) и ранней молочной спелости (ст. 73) в дозе 0,77 кг/га SO_3 .

Урожайность зерна озимой пшеницы Августина в среднем за 2019-2020 гг. по вариантам опыта варьировала от 42,2 до 66,9 ц/га. За счет естественного плодородия почвы был сформирован урожай зерна – 42,2 ц/га. При применении только фосфорных и калийных удобрений в дозе $P_{60}K_{120}$ продуктивность культуры составила 49,4 ц/га, прибавка к контролю – 7,2 ц/га. Использование на фоне фосфорно-калийных удобрений N_{130} дробно в три приема (N_{70} весной в начале возобновления вегетации + N_{30} в фазу начала выхода в трубку (ст. 30) + N_{30} в фазу флаг-листа (ст. 39)) в форме карбамида обеспечило рост урожая на 20,2 ц/га по отношению к контролю.

Внекорневое внесение серосодержащих удобрений (agree,s сера, сульфат магния семиводный, Максимус Экстра S) на фоне $N_{130}P_{60}K_{120}$ в фазу начала выхода в трубку (ст. 30) способствовало повышению продуктивности культуры на 3,7-4,5 ц/га. При этом максимальная урожайность зерна в опыте (66,9 ц/га) в среднем за 2019-2020 гг. исследований отмечена при внесении Максимус Экстра сера в норме 1,5 кг/га.

Некорневая подкормка серосодержащими удобрениями на фоне $N_{130}P_{60}K_{120}$ в более поздние сроки (фаза начала колошения (ст. 51) и ранней молочной спелости (ст. 73)) повышала продуктивность культу-

ры на 3,4-3,7 ц/га, причем максимальная прибавка урожая (3,7 ц/га) отмечена в вариантах с подкормкой сульфатом магния семиводным.

В варианте без применения удобрений содержание белка составило 10,9 % и клейковины – 14,0 %, дробное внесение азотных удобрений в форме карбамида N_{130} в три приема на фоне $P_{60}K_{120}$ повысило данные показатели на 2,5 и 10,2 % соответственно, обеспечив содержание белка 13,4 % и клейковины 24,2 %.

Внекорневая подкормка серосодержащими удобрениями в фазу начала выхода в трубку позволила увеличить содержание белка на 0,1-0,4 % и клейковины на 0,6-1,1 %, в фазу начало колошения – на 0,5-0,9 % и 1,2-1,8 %, а в фазу ранней молочной спелости – на 0,9-1,0 % и 1,4-1,7 % соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение новых форм азотно-серосодержащих удобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / Г. В. Пироговская [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2002.

УДК 631.4

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПАХОТНЫХ УГОДЬЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН (РОССИЯ)

Сахабиев И. А., Смирнова Е. В., Гиниятуллин К. Г.

Казанский (Приволжский) федеральный университет
г. Казань, Российская Федерация

Развитие цифрового почвенного картографирования (ЦПК) позволило существенно повысить точность агрохимических картограмм для дифференцированного внесения удобрений [1, 2]. Суть ЦПК заключается в пространственном прогнозировании почвенных свойств путем моделирования взаимосвязи с факторами почвообразования, которые представлены в основном цифровыми моделями рельефа, спутниковыми изображениями, аэрофотоснимками. В работе проведена оценка возможности использования данных дистанционного Зондирования Земли (ДЗЗ), которые имеются в открытом доступе, для моделирования пространственного распределения агрохимических показателей почвенно-

го плодородия и получения карт-заданий для дифференцированного внесения удобрений.

Исследование проводилось на двух полях зернопропашных севооборотов Республики Татарстан (РТ). Поле № 1 имеет площадь 254 га, расположено на территории Заинского района РТ. Почвенный покров поля представлен слабо- и среднеэродированными выщелоченными черноземами. Для участка характерен существенный перепад высот до 60 м, с крутыми склонами в юго-западной части поля. Поле № 2 имеет площадь 287 га, расположено в Сармановском районе РТ и также представлено выщелоченными черноземами. Поле № 2 приурочено к пологому склону северо-восточной экспозиции, имеет перепад высот менее 30 м. Эродированность почвенного покрова на поле не проявляется. Отбор объединенных почвенных проб проводился по диагонали элементарных участков квадратной формы площадью 5 га [3]. В поле № 1 было отобрано 50 проб, а в поле № 2 – 59 проб. В образцах почв проводили определение гидролизующего азота по методу Корнфилда (N), подвижных форм фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) по методу Чирикова. В качестве источников ДЗЗ выступали данные спутников, находящихся в открытом доступе (Landsat 8 OLI и Sentinel 2). Были рассчитаны спектральные индексы, характеризующие не занятые растительностью участки, которые затем экстрагировались и усреднялись по элементарным участкам опробования. Работа с растровыми изображениями и моделирование проводилось в среде языка R. В работе использовали регрессионные модели с оценкой LOOCV – кросс-валидацией.

В поле № 1 среднее содержание N составляло 100,4 мг/кг, P_2O_5 – 149,4 мг/кг, K_2O – 226,5 мг/кг. В поле № 2 N имел среднее значение 140,0 мг/кг, P_2O_5 – 131,3 мг/кг, а K_2O – 163,3 мг/кг. Поле № 1 имеет среднюю вариабельность для N (19 %) и K_2O (19 %), и высокую вариабельность для P_2O_5 (34 %), тогда как в поле № 2 вариабельность N средняя (16 %), K_2O сильная (25 %), а P_2O_5 очень сильная (42 %).

Наибольшее значение коэффициента детерминации (R^2) наилучших регрессионных моделей было получено для N ($R^2 = 0,68$) и K_2O ($R^2 = 0,62$) на поле № 1 при использовании индексов Landsat 8 OLI. С данными Sentinel 2 для этого поля N и K_2O были получены наибольшие значения $R^2 = 0,57$. Для поля № 2 значение $R^2 = 0,36$ в случае N при использовании данных Landsat 8 OLI и $R^2 = 0,34$ для данных Sentinel 2 для этого же показателя. Для K_2O $R^2 = 0,24$ в случае данных Landsat 8 OLI и $R^2 = 0,13$ в случае данных Sentinel 2. Для P_2O_5 получены значения $R^2 = 0,14$ как в случае поля № 1 с данными Landsat 8 OLI, так и в случае поля № 2 с данными Sentinel 2. Показатель P_2O_5 имел

очень низкие значения с данными Sentinel 2 в случае поля № 1 ($R^2 = 0,06$) и с данными Landsat 8 OLI в случае поля № 2 ($R^2 = 0,03$).

Пространственное распределение показателей поля № 1 описывается лучше в случае использования данных ДЗЗ по сравнению с полем № 2. Перепад высот и эрозия на этом поле вызывает перераспределение почвенного материала, что приводит к перераспределению элементов питания и цветовых характеристик почв. По данным Landsat 8 OLI и Sentinel 2 лучше всего описывается распределение N и K_2O в поле № 1, тогда как P_2O_5 в обоих полях показывает незначительную связь с индексами спутниковых изображений.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ проект № 19-29-05061мк.

ЛИТЕРАТУРА

1. Minasny, B. Digital soil mapping: A brief history and some lessons / B. Minasny, A. B. McBratney // *Geoderma*, – 2016. – Vol. 264. – Part B. – P. 301-311.
2. Оценка разных схем составления объединенных проб для создания интерполированных карт обеспеченности пахотных угодий доступными элементами питания / И. А. Сахабиев [и др.] // *Плодородие*. – 2020. – № 4 (115). – С. 47-52.
3. Методика отбора почвенных проб по элементарным участкам поля в целях дифференцированного внесения удобрений / В. Г. Сычев [и др.]. – М.: ВНИИА, 2007. – 36 с.

УДК 632.952:633.19 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ПРИКОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО

Свиридов А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в условиях Республики Беларусь отмечается высокая концентрация зерновых культур в севооборотах (более 50 %). Возникают сложности с их размещением по оптимальным предшественникам, что приводит к нарушениям системы севооборота и снижению продуктивности культур. В частности, в 2016 году в Гродненской области 37 % посевов озимых зерновых размещены по зерновым предшественникам. И как следствие, в почве накапливается специфический комплекс фитопатогенов – возбудителей фузариозной, офиоболезной, гельминтоспориозной корневых гнилей, а также церкоспореллеза – прикорневой гнили, вызывающей полегание растений [1, 2, 3].

Протравители семян, которые широко применяются в практическом сельском хозяйстве, сдерживают развитие корневых и прикорневых гнилей на начальных этапах развития зерновых культур. Не все фунгициды, которые применяются во время вегетации, против болезней листового аппарата и колоса оказывают ингибирующее влияние на возбудителей заболеваний корневой системы. В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности фунгицидов Кредо, КС и Феразим, КС против корневых гнилей тритикале озимого.

Полевые опыты были проведены в 2018-2019 гг. в условиях опытного поля УО «Гродненский государственный аграрный университет». Технология выращивания общепринятая для данной зоны возделывания. Опыты были заложены мелкоделяночным способом в 4-кратной повторности. Площадь опытной делянки составила 25 м², учетной – 25 м². Расположение делянок рендомизированное. Условия вегетационного периода 2018-2019 гг. были благоприятны для заражения растений болезнями, способствовали росту и развитию тритикале озимого, что в целом позволило объективно оценить влияние фунгицидов на уровень их биологической и хозяйственной эффективности.

Установлено, что в начальный период вегетации тритикале озимого прикорневые гнили развивались достаточно активно. Так, во время учетов, проведенных 28 мая, выявлено, что на 40 % растений в контрольном варианте были выявлены признаки гнилей. Опрыскивание же растений фунгицидом Кредо, СК способствовало снижению интенсивности поражения растений данным заболеванием на 4,5 %, а фунгицидом Феразим, КС – на 5,0 %.

В июне на прикорневой части стебля растений тритикале озимого отмечалось дальнейшее развитие глазковой пятнистости. В варианте, где не применяли фунгициды, распространенность заболевания составила 57,5 % при развитии заболевания 11,5 %. Обработка растений фунгицидами сдерживала развитие прикорневых гнилей. Развитие заболевания при применении Кредо, СК находилось на уровне 4,0 %, а при опрыскивании растений фунгицидом Феразим, КС – 5,0 %.

Погодные условия июля (интенсивное выпадение осадков) были благоприятны для развития прикорневой гнили. Учеты, проведенные в конце июля, показали, что в контрольном варианте развитие заболевания достигло 23,5 % при 82,5%-й распространенности. В то же самое время при опрыскивании растений фунгицидами распространенность прикорневой гнили находилось на уровне 45 % (Кредо, КС) и 50 % (Феразим, КС) при степени развития заболевания 9,0 и 10,5 % соответственно. Уровень биологической эффективности составил 61,7 % при

применении Кредо, КС и 55,3 % при использовании препарата Феразим, КС.

Обработка растений фунгицидами привела к сохранению урожая тритикале озимого. Установлено, что применение фунгицида Кредо, СК позволило дополнительно получить 7,7 ц/га зерна по сравнению с контрольным вариантом. Уровень хозяйственной эффективности составил 15,9 % и был на 2,3 % выше варианта, где применяли Феразим, КС.

Таким образом, опрыскивание растений тритикале озимого во время вегетации фунгицидами Кредо, СК и Феразим, КС с нормой расхода 0,6 л/га показало высокую биологическую эффективность (61,7 %) против прикорневой (церкоспориллезной) гнили и обеспечило сохранение 7,7 и 6,4 ц/га урожая зерна соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации / К. В. Коледа [и др.]; под общ. Ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.
2. Сельскохозяйственная фитопатология: учеб. пособие / Г. А. Зезюлина [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 584 с.
3. Влияние микробного препарата Биопродуктин на биологическую активность почвы, фитосанитарное состояние и продуктивность тритикале озимого / А. В. Свиридов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Агрономия. Гродно, 2020. – Т. 51. – С. 140-150.

УДК 632.913632.9133.19"324":631.811.98

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН

Свиридов А. В., Коженевский О. Ч.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В современных условиях при высокой концентрации зерновых культур в севооборотах (более 50 %) возникают сложности с их размещением по оптимальным предшественникам, что приводит к нарушениям системы севооборота и снижению продуктивности культур. В такой ситуации в почве накапливается специфический комплекс фитопатогенов – возбудителей фузариозной (*Fusarium nivale*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium oxysporum*), офиоболезной (*Ophiobolus graminis*), гельминтоспориозной (*Helminthosporium* (*Bipolaris*) *sativum*) корневых

гнилей, а также церкоспореллеза (*Cercospora herpotrichoides*) – прикорневой гнили, вызывающей полегание растений [1, 2].

Одним из путей, позволяющих снизить инфекционный фон почвы, является внесение в почву консорциума, включающего штаммы бактерий, способные разлагать трудноусвояемые субстраты и обогащать почву доступными источниками углерода, азота, фосфора, а также подавлять развитие патогенов зерновых культур. После обработки им пожнивных остатков активизируется развитие полезной почвенной микрофлоры, что способствует снижению инфекционного фона посевов [3, 4, 5].

Целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на фитосанитарное состояние посевов озимого тритикале.

Полевые исследования по влиянию микробного препарата Биопродуктин на фитосанитарное состояние посевов озимого тритикале проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2020 гг. Исследования проводились в звене севооборота картофель - яровой ячмень - озимое тритикале (сорт Жыцень).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6 x 30), учетная – 120 м² (4 x 30), расположение делянок систематическое.

Схема опыта по изучению влияния микробного препарата на фитосанитарное состояние посевов озимого тритикале включала варианты с отчуждением соломы ячменя и измельчением соломы в качестве органического удобрения. Фон с измельчением соломы включал варианты с применением компенсирующей дозы азота. Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой луцильником, по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале.

В результате исследований установлено, что применение Биопродуктина в весенний период по вегетирующим растениям тритикале на фоне без применения фунгицидных обработок в период вегетации культуры снижает развитие корневых гнилей в среднем за два года исследований на 11,7 %.

В то же самое время выявлено, что на фоне применения фунгицидов с целью защиты от болезней листового аппарата во время вегетации тритикале озимого наиболее эффективным оказалось двукратное применение Биопродуктина (до посева тритикале и по вегетации – весной во время кущения культуры). В данных вариантах опыта распространен-

ность корневых гнилей за 2019-2020 гг. снизилась на 13,75-27,5 % при снижении интенсивности развития заболеваний на 7-10,8 %.

Эффективным оказалось и применение биологического препарата по вегетирующим растениям тритикале озимого. Отмечено снижение развития корневых гнилей в вариантах опыта на 3,5-6,8 %. Наряду с этим применение Биопродуктина до посева тритикале озимого (по стерне ячменя) по эффективности практически не отличалась от опрыскивания растений в весенний период (в фазу кущения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников, Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия / Ю. А. Овсянников. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2000. – 264 с.
2. Кравченко, Л. В. Роль корневых экзометаболитов в интеграции микроорганизмов с растениями: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.07. / Л. В. Кравченко. – М., 2000. – 45 с.
3. Кожемяков, А. П. Создание и анализ базы данных по эффективности микробных биопрепаратов комплексного действия / А. П. Кожемяков, С. Н. Белоброва, А. Г. Орлова // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 3. – С. 112-115.
4. Чеботарь, В. К. Эффективность применения биопрепарата экстрасол / В. К. Чеботарь, А. А. Завалин, Е. И. Кипрушкина. – М.: Изд-во ВНИИА, 2007. – 216 с.
5. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве) / И. А. Тихонович [и др.]. – М.: Рос-сельхозакадемия, 2005. – 154 с.
6. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГТАУ, 2009. – 336 с.

УДК 631.81:633.853.494«324»

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ TERRA-SORB COMPLEX НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Беларуси рапс является ведущей масличной культурой. Увеличение валового сбора маслосемян озимого рапса – один из путей решения проблемы растительного масла и кормового белка. В повышении урожайности маслосемян озимого рапса важная роль принадлежит микроэлементам. Для оптимального роста и развития растений, наряду с главными элементами питания, необходимы микроэlementы. Однако нужны они растениям только в небольших количествах. Потребность в микроэлементах растёт в связи с применением высококонцентриро-

ванных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов [1, 2].

Terra-sorb комплекс является высококонцентрированным комплексом природных биологически активных веществ. Повышенное содержание свободных L-аминокислот, которые являются исходным материалом для биосинтеза белков и ферментных систем растений, способствует улучшению процессов роста, цветения, образования завязи и созревания урожая. Особенно эффективен для преодоления последствий стрессов сельскохозяйственных культур, вызванных засухой, температурными колебаниями, засоленностью почв и действием гербицидов.

Цель исследований – установить оптимальные дозы и сроки внесения листового удобрения Terra-sorb complex на посевах озимого рапса, обеспечивающие формирование максимальной урожайности маслосемян с высокими качественными характеристиками.

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на элементы структуры урожая и урожайности маслосемян озимого рапса в 2019-2020 гг. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: pH КС1 – 6,0-6,3, содержание P_2O_5 – 216-228 мг/кг почвы, K_2O – 282-291, серы – 4,5-5,0, бора – 0,40-0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35-2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24-25 см. Гибрид озимого рапса – Петрол F1. Норма высева – 0,6 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность трехкратная. Способ посева рядовой, с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник – яровой ячмень. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова. Листовое удобрение Terra-sorb complex вносили в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации.

Схема опыта:

Вариант 1 – $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{120} + N_{70} + N_{30}$ – Фон.

Вариант 2 – Фон + Terra-sorb complex – 0,3 + 0,3 л/га.

Вариант 3 – Фон + Terra-sorb complex – 0,4 + 0,4 л/га.

Вариант 4 – Фон + Terra-sorb complex – 0,5 + 0,5 л/га.

Вариант 5 – Фон + Terra-sorb complex – 0,6 + 0,6 л/га.

В 2019 г. листовое удобрение Terra-sorb complex способствовало увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в

стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем варианте с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока в дозах по 0,4 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 105 стручков, что на 13 стручков больше, чем в контрольном варианте.

Таблица – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex (ц/га, 2019-2020 гг.)

Вариант	Годы		Среднее	Прибавка к контролю	
	2019	2020			
1. Контроль	25,7	47,4	36,6	-	-
2. Terra-sorb complex 0,3 + 0,3 л/га	26,5	48,6	37,6	1,0	1,6
3. Terra-sorb complex 0,4 + 0,4 л/га	31,1	53,7	42,4	5,8	15,8
4. Terra-sorb complex 0,5 + 0,5 л/га	30,5	53,2	41,9	5,3	14,5
5. Terra-sorb complex 0,6 + 0,6 л/га	30,9	53,8	42,4	5,8	15,8
НСР 05 ц	2,3	2,7			

В четвертом и пятом вариантах при внесении изучаемого удобрения в два срока в дозах от 0,5 + 0,5 л/га до 0,6 + 0,6 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 109-110 стручков, количество семян в стручке возросло до 24,7-25,2 шт., превысив контрольный вариант на 1,2-1,7 шт. Средняя масса 1000 семян озимого рапса в третьем, четвертом и пятом вариантах, по сравнению с контролем, увеличилась на 0,09-0,23 г и составила 4,21-4,44 г, масса семян с одного растения достигла 11,51-11,75 г, превысив контрольный вариант на 2,55-2,59 г. Аналогичная закономерность проявилась и в 2020 г.

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что максимальная урожайность в 2019 г. (31,1 ц/га) получена в третьем варианте с внесением в два срока по 0,4 л/га. В четвертом и пятом вариантах с внесением удобрения в дозах по 0,5 и 0,6 л/га соответственно в два срока достоверной прибавки урожайности маслосемян не отмечено (таблица). Аналогичная закономерность проявилась и в 2020 г. В среднем за два года исследований оптимальным оказался вариант с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока по 0,4 л/га, обеспечивший урожайность маслосемян – 42,4 ц/га, прибавку к контролю – 5,8 ц/га, или 15,8 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2007. – № 5. – С. 37.
2. Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2008. – № 3. – С. 60-62.

КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩЕЙ НА ТЕПЛИЧНЫХ ГРУНТАХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ

Сентемов В. В., Соколова Е. В., Мерзлякова В. М.

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Ижевск, Удмуртская Республика, Российская Федерация

Овощи как продукты питания занимают особое место в рационе человека. Их питательные достоинства обусловлены содержанием углеводов, белков, жиров, витаминов, ферментов, минеральных и ряда других веществ. Проблема увеличения объемов производимых овощей, улучшения их качества остается актуальной. В решении этой проблемы, наравне с соблюдением технологии возделывания овощных культур, введение новых высокоурожайных сортов, высока роль макро- и микроудобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений. В последнее время в качестве микроудобрений широкое применение получили различные препараты, содержащие координационные соединения макроудобрений. В условиях среднего Предуралья исследовано действие координационных соединений микроэлементов на рост, развитие, урожайность и качество продукции зерновых культур [1-4], ярового рапса [5], льна-долгунца [6], редиса [7], моркови [8] и других растений.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований соединений микроэлементов на урожайность и качество продукции, полученной при выращивании томатов и огурца в зимних ангарных теплицах. Опыты закладывались в трехкратной повторности, размещение вариантов методом рендомизированных повторений. Технология возделывания культур на тепличном грунте общепринятая. Целью исследования являлось изучение влияния предпосевного замачивания семян томатов (сорта F₁ Бельконто, F₁ Акдениз, F₁ Имитатор – зимне-весенний оборот; F₁ Бельконто, F₁ Митридат, F₁ Добрунь – весенне-летний оборот в $1,0 \cdot 10^{-3}$ М растворах сульфатов меди (II), цинка (II), марганца (II), кобальта (II) и координационных соединений этих элементов с карбамидом (КБМ), лимонной (ЦИТ), этилендиаминтетрауксусной (ЭДТА) и оксиэтилендифосфоновой (ОЭДФА) кислотами; влияние предпосевного замачивания семян огурца сорта F₁ Кураж в

растворах сульфата марганца (II) и координационных соединений MnКБМ, MnЭДТА, концентрация которых составляла $0,6 \cdot 10^{-3}$; $1,5 \cdot 10^{-3}$; $3,0 \cdot 10^{-3}$ М, на урожайность и качество плодов (фактор А)). Попутно исследовалось влияние сорта томатов (фактор В). Контроль – замачивание семян в дистиллированной воде и посев сухих семян.

Исследованиями установлено повышение урожайности томатов в зимне-весеннем и весенне-летнем оборотах при обработке семян растворами микроэлементов по сравнению с контролем. Все изученные координационные соединения, кроме znЦИТ, оказали положительное влияние на урожайность плодов томата, которая увеличилась на $1,0$ – $9,6$ кг/м² по сравнению с контролем ($8,0$ – $8,2$ кг/м²) при НСР_{0,5} А $0,8$ кг/м². Исследования показали, что при использовании координационных соединений Mn (II) и Zn (II) получена статистически значимая прибавка урожая по сравнению с обработкой семян растворами минеральных солей этих же элементов. Урожайность томата зависела и от гибрида. Так, наибольшая урожайность ($12,0$ кг/м²) получена у F₁ Бельконто. Урожайность F₁ Акдениз, F₁ Имитатор была ниже соответственно на $0,5$ и $1,0$ кг/м² при НСР₀₅ В $0,3$ кг/м².

Наибольший урожай плодов всех исследуемых гибридов получен при обработке семян раствором координационного соединения MnЦИТ: Бельконто ($18,1$ кг/м²), Имитатор ($18,0$ кг/м²), Акдениз ($16,6$ кг/м²).

Урожайность контрольных растений в весенне-летнем обороте составила $10,1$ – $11,0$ кг/м². Самая высокая урожайность была получена при использовании координационного соединения znЦИТ на F₁ Митридат и составила $18,2$ кг/м² при НСР_{0,5} А $0,5$ кг/м².

Урожайность огурца варьировала от $10,6$ (контроль) до $13,8$ кг/м² (координационное соединение MnКБМ при концентрации MnКБМ $3,0 \cdot 10^{-3}$ М) при НСР_{0,5} $0,9$ кг/м². Было отмечено, что с увеличением концентрации соединений увеличивается их положительное действие на урожайность огурца. При концентрации $0,6 \cdot 10^{-3}$; $1,5 \cdot 10^{-3}$; $3,0 \cdot 10^{-3}$ М средняя урожайность плодов составила соответственно $12,2$; $13,3$; $13,5$ кг/м² при НСР_{0,5} $0,9$ кг/м². Масса и длина зеленца соответствовали данным оригинала – 120 – 140 г и 12 – 14 см.

При определении качественного состава огурца оказалось, что применение координационных соединений привело к увеличению в плодах содержания сахаров на $0,4$ – $0,5$ % при НСР_{0,5} $0,2$ %, витамина С на $0,4$ – $0,5$ мг/100 г при НСР_{0,5} $0,6$ мг/100 г. Важным показателем плодов огурца является содержание в них нитратов. В наших исследованиях существенное снижение нитратов отмечено в вариантах с использованием MnКБМ концентрации $0,6 \cdot 10^{-3}$ М; MnЭДТА концентраций

1,5 * 10⁻³ и 0,6 * 10⁻³ М, разница с контролем (131,8 мг/кг) составила 95,5; 62,6 и 49,3 мг /кг соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сентемов, В. В. Применение координационных соединений биометаллов в агрономии / В. В. Сентемов, А. М. Ленточкин // Пермский аграрный вестник: сб.тр. 31 Всерос. науч.-практ. конф. ученых и специалистов, посвященная 100-летию со дня рождения проф. А. П. Никольского / Пермская ГСХА им. Д. Н. Прянишникова. – Пермь, 2002. – Вып.8, ч. 1. – С. 152-153.
2. Роль макро- и микроудобрений в формировании урожайности ячменя Раушан в среднем Предуралье / В. В. Сентемов [и др.] // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 17-18.
3. Вафина, Э. Ф. Реакция овса Аргамак на обработку семян микроэлементами / Э. Ф. Вафина, В. В. Сентемов, И. Ш. Фатыхов // Научный потенциал – аграрному производству: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвященной 450-летию вхождения Удмуртии в состав России, 26.02 – 29.02.2008 г. / ФГОУ ВПО ИжГСХА. – Ижевск, 2008. – Т. 1. – С. 112-115.
4. Коконов, С. И. Микроэлементы в технологии возделывания проса на кормовые цели // Кормопроизводство. – 2010. – № 11. – С. 10-12.
5. Сентемов, В. В. Эффективность предпосевной обработки семян ярового рапса Галант различными соединениями микроэлементов / В. В. Сентемов, Э. Ф. Вафина, А. В. Хвошнянская // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 12. – С. 50-52.
6. Урожайность и качество льна-долгунца Восход / Е. В. Корепанова [и др.] // Аграрная наука. – 2008. – № 6. – С. 19-21.
7. Суслов, А. Н. Реакция редиса на обработку комплексными соединениями микроэлементов / А. Н. Суслов, Е. В. Соколова, В. В. Сентемов // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 15-17.
8. Соколова, Е. В. Инновации в выращивании моркови / Е. В. Соколова, В. М. Мерзлякова, В. В. Сентемов // Картофель и овощи. – 2017. – № 5. – С. 26-27.

УДК 632.952:633.16

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А., Бейтук С. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях Беларуси ежегодно расширяются площади под посевы ячменя, широко используется данная культура на фуражные и продовольственные цели. Однако снижению урожая и его качества способствует развитие во время вегетации вредоносных заболеваний. Потери урожайности ячменя от болезней могут достигать 20-45 %, в отдельные годы – до 60 %, поэтому для их предотвращения необходимо проведение химических мероприятий, а также поиск новых схем применения

фунгицидов, что позволит увеличить их эффективность. Таким образом, целью исследований было выявление новых высокоэффективных схем применения фунгицидов фирмы BASF для защиты посевов ячменя от болезней.

Полевые опыты закладывали в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» Гродненской области Гродненского района на сорте ярового ячменя Мустанг. Площадь учетной делянки составляла 0,1 га. Схема опыта включала следующие варианты применения протравителей и фунгицидов:

1. Иншур Перформ (0,5 л/т) – 00 ст. – контроль;
2. Иншур Перформ (0,5 л/т) + Систива (0,5) – 00 ст.;
3. Иншур Перформ (0,5 л/т) – 00 ст.; Абакус Ультра (1,0 л/га) – 39 ст.;
4. Иншур Перформ (0,5 л/т) + Систива (0,5) – 00 ст.; Осирис (1,25 л/га) – 59 ст.

Делянки располагали систематически в четырехкратной повторности. Учеты проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Наибольшее распространение в посевах ярового ячменя в годы исследований получили сетчатая пятнистость, ринхоспориоз и мучнистая роса (таблица). Изучаемые схемы применения фунгицидов показали различный уровень подавления грибной инфекции в посевах культуры. Так, добавление к стандартному протравителю препарата Систива успешно снижало развитие сетчатой пятнистости на 69-71 %. Дополнительное опрыскивание посевов препаратом Осирис в фазу цветения усилило эффект. Биологическая эффективность данной схемы составила 78-81 %. Наименьший уровень снижения интенсивности проявления данного заболевания отмечался в варианте, где опрыскивание посевов ячменя проводили фунгицидом Абакус Ультра в 39 стадию (50-54 %). Однако данная схема эффективно подавляла распространение мучнистой росы (54-59 %) и ринхоспориоза (57-61 %), несмотря на то что обработка по колосу в данном варианте не была запланирована.

Таблица – Биологическая эффективность фунгицидов в посевах ярового ячменя (опытное поле УО «ГГАУ», с. Мустанг, 73 стадия развития, 2019-2020 гг.)

Вариант	Сетчатая пятнистость		Мучнистая роса		Ринхоспориоз		Фузариоз колоса	
	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 г.
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	71	69	17	38	57	67	17	25
3	50	54	54	59	57	61	33	33
4	78	81	63	65	64	72	100	92

Невысокий уровень ингибирования мучнистой росы отмечался в варианте с протравителями (Иншур Перформ + Систива – 00 ст.) (17-38 %). Дополнительное опрыскивание посевов препаратом Осирис подавляло проявление данного заболевания на 63-65 %. Данная схема, в отличие от остальных, показала значительный уровень ингибирования проявления фузариоза колоса на уровне 92-100 %.

Таким образом, с целью снижения проявления заболеваний в посевах ярового ячменя не зависимо от погодных условий и устойчивости сорта следует применять опрыскивание посевов ячменя фунгицидом Абакус Ультра, СЭ 1,0 л/га. Данная обработка во все годы исследований способствовала получению сохраненного урожая на уровне 12,0-17,5 ц/га. Схему протравливания (Иншур Перформ (0,5 л/га) + Систива, КС 0,5 л/т) и опрыскивание (Осирис 1,25 л/га (59 ст.)) целесообразно применять во влажный год для защиты листового аппарата и колоса от болезней, поскольку данная схема обеспечила максимальную прибавку во влажный год (20 ц/га).

УДК 633.11 «324» : 632. 51 : 632. 954

КОНТРОЛЬ МЕТЛИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ГЕРБИЦИДОМ ЛАСТИК ЭКСТРА, КЭ

Сорока С. В., Сорока Л. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Проблемными сорняками в посевах озимых зерновых культур являются однолетние двудольные и злаковые: виды ромашки, фиалки, василек синий, метлица обыкновенная и др. При этом 90-95 % сорных растений всходит осенью, только 5-10 % – весной.

Из однолетних злаковых сорных растений наиболее вредоносной является метлица обыкновенная. Ситуация усугубляется тем, что метлицу обыкновенную в фазе всходов довольно трудно отличить от культурных растений. Сорняк проявляет себя после колошения, когда выбрасывает метелку и обгоняет в росте культурные растения.

Метлица обыкновенная – зимующий однолетний сорняк, встречается в посевах и яровых культур. Минимальная температура прорастания зерновок +4-6 °С, оптимальная – +10-12 °С. Всходы появляются рано весной и в конце лета - начале осени, летне-осенние перезимовывают. Цветет в июне-июле. Плодоносит в июле-августе. Максимальная

плодовитость одного растения – 16000 зерновок, которые сохраняют всхожесть 3,5 года, прорастают с глубины не более 2-2,5 см и в свежесозревшем состоянии имеют низкую всхожесть.

Для контроля данного сорного растения в посевах пшеницы озимой изучали биологическую эффективность нового гербицида Ластик Экстра, КЭ (феноксапроп-П-этил, 70 г/л + клоксвинсет-мексил /антидот/, 40 г/л) производства АО Фирма «Август», Россия.

Гербицид вносили в фазе кущения метлицы обыкновенной весной. Против однолетних двудольных сорных растений был внесен фом гербицид 2,4-Д, 720 г/л в. р. к. (1,2 л/га).

До внесения гербицида Ластик Экстра, КЭ численность метлицы обыкновенной в условиях 2016 г. по вариантам составляла 10,5-19,5 растений/м², в условиях 2017 г. – 13,0-21,5 (биологический порог вредоносности метлицы обыкновенной в посевах пшеницы озимой – 5-6 растений/м²).

Через месяц после применения гербицида Ластик Экстра, КЭ в условиях 2016 г. численность метлицы обыкновенной в контроле без прополки составляла 25,0 растений/м², вегетативная масса – 364,5 г/м², в условиях 2017 г. – 23,0 шт./м² и 155,0 г/м².

При применении гербицида Ластик Экстра, КЭ в 2016 г. гибель метлицы обыкновенной составляла 92,0-94,6 % по численности и 93,4-96,8 % по массе. В эталоне численность метлицы обыкновенной снижалась на 94,8 %, ее масса – на 94,4 % (таблица).

Таблица – Эффективность гербицида Ластик Экстра, КЭ при весеннем внесении в посевах пшеницы озимой (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	2016 г.			2017 г.		
	Снижение		Урожайность, ц/га	Снижение		Урожайность, ц/га
	численности	массы		численности	массы	
Контроль без прополки*	25,0	364,5	51,7	23,0	155,0	56,4
Эталон	94,8	94,4	56,1	95,7	98,2	66,7
Ластик Экстра, КЭ 0,8 л/га	92,0	93,4	58,0	95,7	96,7	66,4
Ластик Экстра, КЭ 1,0 л/га	94,6	96,8	58,4	97,8	99,1	67,0
НСР ₀₅	2,7			3,1		

*Примечание – * в контроле без прополки; численность метлицы обыкновенной – растений/м², масса – г/м².*

Под действием гербицида Ластик Экстра, КЭ в условиях 2017 г. численность метлицы обыкновенной снижалась на 95,7-97,8 %, вегета-

тивная масса уменьшалась на 96,7-99,1 %. В эталонном варианте гибель метлицы обыкновенной составляла 95,7 % при уменьшении вегетативной массы на 98,2 %.

Во всех вариантах опыта в годы исследований получены достоверные прибавки урожая.

Таким образом, гербицид Ластик Экстра, КЭ является эффективным гербицидом в защите посевов зерновых культур против однолетних злаковых сорных растений.

Данный гербицид рекомендован «Государственным реестром средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории республики Беларусь» для защиты посевов пшеницы озимой против метлицы обыкновенной, тритикале озимого и пшеницы яровой – против однолетних злаковых (метлица обыкновенная, просо куриное, щетинники, мятлик однолетний) в норме 0,8-1,0 л/га, по вегетирующим сорнякам, начиная со 2-го листа до конца кущения сорняков, независимо от фазы развития культур.

УДК 633.15:632.51 (476)

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ

Сташкевич А. В., Колесник С. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Разработка эффективных и безопасных методов сдерживания развития и подавления сорной растительности в современных технологиях обязательно предполагает мониторинговые исследования сорного компонента. Маршрутные обследования посевов проводятся по общепринятым методикам [1].

Целью исследований являлось уточнение видового состава сорной растительности в посевах кукурузы после проведения защитных мероприятий.

В посевах кукурузы из однолетних сорняков доминировали просо куриное (11,4 шт./м²), марь белая (6,3 шт./м²), виды горца (4,3 шт./м²), паслен черный (4,1 шт./м²) и фиалка полевая (3,2 шт./м²); из многолетних – пырей ползучий (3,0 стеблей/м²) и виды осота (1,2 шт./м²). В среднем по республике засоренность полей составляла 42,7 шт./м² (таблица).

Таблица – Засоренность кукурузы доминирующими видами сорных растений после проведения защитных мероприятий (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений», 2016-2020 гг.)

Сорное растение	Количество сорняков в годы обследований, шт./м ²					
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее
Просо куриное	6,1	7,1	14,0	15,1	14,6	11,4
Марь белая	8,2	3,1	11,4	5,2	3,4	6,3
Пырей ползучий	2,6	6,1	2,7	1,6	2,2	3,0
Виды горца	2,9	3,2	4,7	2,8	3,3	4,3
Фиалка полевая	3,5	3,6	1,7	2,7	4,6	3,2
Виды осота	0,6	1,5	2,2	1,1	0,5	1,2
Трехреберник непахучий	0,7	0,1	0,1	0,3	0,5	0,3
Паслен черный	3,5	2,5	6,5	3,6	4,2	4,1
Всех сорняков	37,2	36,5	52,6	42,5	44,7	42,7

Изучение фитосанитарной ситуации показало обострение проблемы засорения посевов кукурузы пасленом черным (*Solanum nigrum* L.). Паслен черный – поздний яровой сорняк, его всходы могут появляться после проведения основных обработок, т. е. после фазы 5 листьев культуры. Численность его выше при выращивании в монокультуре, поэтому при высокой численности в посевах паслена черного целесообразно возделывать кукурузу в севообороте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по определению засоренности полей, многолетних насаждений, культурных сенокосов и пастбищ / подгот. Л. М. Державин [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 16 с.

УДК 632.954:633.15

КОНТРОЛЬ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ГЕРБИЦИДОМ РЕЙСЕР, КЭ

Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Критический период вредоносности сорных растений в посевах кукурузы, возделываемой на зеленую массу, начинается с фазы 3-4 листьев культуры, на зерно – с фазы 2-3. Химпрополка посевов в более поздние сроки не гарантирует достоверной прибавки урожая. Поэтому в посевах важнейшее значение будут иметь гербициды почвенного и ростового действия, применяемые в ранние сроки вегетации культуры [2].

В связи с этим целью наших исследований было изучение биологической эффективности довсходового применения гербицида Рейсер, КЭ (флурохлоридон, 250 г/л) «ADAMA Registrations, B. V.», Нидерланды, в норме 1,0-2,0 л/га для защиты посевов кукурузы от однолетних двудольных и злаковых сорных растений.

На опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2019 г. были заложены мелкоделяночные опыты по изучению эффективности гербицида Рейсер, КЭ. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [1]. Агротехника возделывания кукурузы общепринятая для Центральной зоны Республики Беларусь. Норма высева – 100 тыс. всхожих зерен/га, ширина междурядий – 70 см, высевался гибрид Роналдинио. Площадь опытных делянок – 20 м², повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированные блоки. Гербицид вносили ранцевым опрыскивателем «Jasto» после сева до всходов культуры. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

Количественно-весовые учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицида. За ростом и развитием растений проводили фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Гибель однолетних двудольных и злаковых сорных растений через месяц после внесения гербицида Рейсер, КЭ составила 94,0-99,5 %, их вегетативная масса уменьшилась на 96,5-99,7 %. Полностью погибли марь белая, ромашка непахучая, звездчатка средняя, пастушья сумка, василек синий. Вегетативная масса горца выюнкового снизилась на 92,6-100 %, проса куриного и пикульника обыкновенного – на 100 %. В посевах оставались единичные растения пырея ползучего и осота полевого.

При проведении количественно-весового учета засоренности через 60 дней после внесения гибель однолетних сорных растений составила 92,8-93,7 %, вегетативная масса уменьшилась на 86,5-90,1 %. Численность проса куриного уменьшилась на 89,3-92,9 %, масса – на 91,8-92,3 %, горца выюнкового – 58,8-62,5 и 48,4-60,1 % соответственно. Эффективность против пикульника обыкновенного составила 95,3 % по численности и 94,3-95,6 % по массе. Сохраненный урожай зерна кукурузы составил 72,8-95,9 ц/га.

Гербицид Рейсер, КЭ показал высокую эффективность в защите кукурузы от однолетних двудольных и злаковых сорных растений в норме 1,0-2,0 л/га при внесении до всходов культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока, С. В. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / С. В. Со-

рока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. – 58 с.
2. Сташкевич, А. В. Камелот, СЭ в посевах кукурузы / А. В. Сташкевич, С. А. Колесник, Н. С. Сташкевич // Земледелие и защита растений. – № 3. – 2019. – С. 43-46.

УДК 631.872:633.11 «324»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Столяревский А. Ю., Лосевич Е. Б.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Научными исследованиями и практикой сельскохозяйственного производства доказано, что получение высокой урожайности озимых культур невозможно без применения удобрений. Использование препаратов на основе гуминовых кислот относится к числу ресурсосберегающих приемов, которые позволяют повысить рентабельность производства растениеводческой продукции. Гуминовые удобрения способствуют повышению устойчивости растений к стрессовым факторам среды, увеличивают продуктивность посевов и улучшают качество продукции. При этом затраты на их применение незначительные вследствие небольших норм внесения. Эффективность каждого препарата во многом зависит от метеорологических условий и сроков внесения, что приводит к необходимости установления целесообразности его применения в условиях конкретной почвенно-климатической зоны. Гуминовые препараты являются неспецифическими активаторами иммунной системы, кроме того, они стимулируют развитие корневой системы, регулируют корневое и некорневое питание. Известно, что эффективность гумусовых веществ значительно возрастает при отклонении условий от оптимума (высокие и низкие температуры, недостаток влаги и др.). Поэтому применение гуматов особенно целесообразно при резких изменениях в колебаниях метеорологических условий, которые в последнее время повсеместно участились в связи с изменением климата [1, 2, 3, 4].

Ассортимент препаратов на основе гуминовых кислот, включенных в государственный реестр средств защиты и удобрений, разрешенных на территории Республики Беларусь, насчитывает несколько десятков наименований. В их число входят удобрения Агролиния-С, Гудрогумин, Гумат калия. Агролиния-С (производитель – ЗАО «Био-

динамика», Литва) производится из компостированного навоза КРС, а также гуматов из леонардита по специальной технологии, без использования химически агрессивных растворителей. Данное удобрение в странах Западной Европы разрешено для применения в органическом земледелии. В его состав входят гуминовые кислоты – 25,3 г/л; фульвокислоты – 7,7 г/л; азот, фосфор, калий, комплекс микроэлементов (Co, Mo, Mn, Cu, Zn, Cr, Fe, B, Na, Mg, S).

Препарат Гидрогумин (производитель ЧПУП «Биохим», Беларусь) содержит 55-60 % гуминовых веществ, комплекс макро- и микроэлементов, биологически активные соединения (аминокислоты, витамины, ферменты, фитогормоны, антибиотики).

Гумат калия, который производится в РБ и РФ, имеет следующий состав: гуминовые вещества – не менее 25 %; микроэлементы (Cu, Zn, Mn, Mo, B, Co, Fe).

Исследования с гуминовыми удобрениями проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в 2018-2020 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Богатка. Общая площадь делянки составила 25 м², повторность 4-кратная. Предшествующая культура – редька масличная. Исследуемые удобрения вносились в подкормки: в фазы выхода в трубку и флага листа. Дозы внесения удобрений соответствовали существующим рекомендациям и составляли для Гидрогумина 1 л/га, для Агролиния-С и Гумата калия универсального 2 л/га. Расход рабочего раствора – 200 л/га.

В результате проведенных исследований было установлено, что более эффективными формами гуминовых удобрений являются Агролиния-С и Гумат калия. От их использования была получена прибавка на уровне 4,1-4,2 ц/га, или 8,9-9,1 %. Гидрогумин обеспечивал прибавку к фону 2,0 ц/га, или 4,3 %.

Положительное влияние гуминовых удобрений на качество зерна озимой пшеницы (содержание сырого протеина и клейковины, массы 1000 зерен) проявилось лишь в варианте с внесением Агролиния-С.

Таким образом, при некорневой подкормке озимой пшеницы наибольшей эффективностью характеризовались удобрения на основе гуминовых кислот Агролиния-С и Гумат калия универсальный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кохан, Ю. С. Гуминовые препараты в зерновом хозяйстве / Ю. С. Кохан // Главный агроном. – 2009. – № 8. – С. 10-12.
2. Агрономическая и экономическая эффективность применения гуминовых удобрений на озимой пшенице / Е. Б. Лосевич [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2020. – С. 104-106.

3. Эффективность новых оксигуминовых стимуляторов роста на основе торфа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9615>.
4. Юшкова, Е. И. Биологическая активность гуминового комплекса различного происхождения и его влияние на рост и развитие растений / Е. И. Юшкова // Воронежский ГУ, Воронеж, 2010. –С. 318-322.

УДК 633.2.031

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Счастливая А. А., Балыш А. И., Картавенкова Л. П., Леоненко М. О.
 РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства
 НАН Беларуси»
 аг. Тулово, Витебская обл., Республика Беларусь

Важнейшая роль в решении обеспечения продовольственной безопасности по валовому производству зерна пшеницы отводится северо-восточному региону Беларуси, где озимой пшеницы высевается до 100 тыс. га, или около 40 % посевной площади.

Цель исследований – выявление экономически целесообразных направлений интенсификации технологии возделывания озимой пшеницы на получение зерна семенных фракций, обеспечивающих получение более 30 ц/га семян.

Опыт проведен в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» на окультуренной дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Пахотный слой характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,9-2,3 %, подвижного фосфора – 192-223 мг/кг, обменного калия – 155-260 мг/кг, рН_{KCl} – 5,3-5,4.

В опытах возделывали среднепоздний, короткостебельный сорт озимой пшеницы Сюита. Норма посева – 4,5-5,0 млн./га всхожих семян. Таблица – Схема по изучению влияния уровней интенсификации технологии возделывания озимой пшеницы на урожайность семян

Препарат	Доза, норма, л/т, л/га	Уровень интенсификации технологии (фактор А)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		стадия развития по шкале ВВСН во время применения препарата								
		осенью в основную заправку								
N ₂₄ P ₉₀ K ₁₂₀										
Максим. КС	2,0	0								

Продолжение таблицы

Зенкор, ВДГ + Секатор турбо, МД	0,15 + 0,1	12-13								
N ₆₀		21-24								
Альто супер, КЭ	0,4	37-39								
БИ 58 новый, КЭ	1,5	-	11							
N ₃₀		-	-	30-31						
N ₂₀		-	-	-	49-51					
Моддус, КЭ	0,4	-	-	-	-	29-31				
Амистар экстра, СК	0,6	-	-	-	-	-	57-59			
Фундазол 50, СП	0,6	-	-	-	-	-	-	30		
N ₁₅		-	-	-	-	-	-	-	73	
Эколист зерновые	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	31-33

Сырой протеин (белок). Среднее по опыту содержание белка равнялось 12,3 %. В среднем по опыту в зерне урожая 2009 г. при урожайности 67,6 ц/га белка содержалось 11,8 %, урожая 2010 г. – соответственно 51,1 ц/га и 12,5 %, урожая 2011 г. – 52,2 ц/га и 12,6 % белка.

По мере интенсификации технологии возделывания содержание белка в зерне выросло с 12,0 % (1-й уровень) до 12,5 % (9-й уровень).

Сырая клейковина. Среднее по опыту содержание клейковины в зерне сорта Сюита равнялось 24,4 % при минимуме – 18,0 и максимуме – 30,9 % [1].

В среднем по опыту в зерне более урожайного 2009 г. содержалось 23,6 %, что на 0,7 и 1,7 % меньше, чем в урожае 2010 и 2011 гг.

Интенсификация технологии возделывания в среднем за три года и по трем срокам сева способствовала повышению содержания клейковины в зерне с 22,6 % (1-й уровень) до 25,7 % (9-й уровень).

Качество клейковины. Индекс деформации клейковины сорта Сюита колебался от 71 до 98 ед. при среднем значении по опыту 84 ед. ИДК.

Число падения (ЧП). Среднее по опыту ЧП в зерне сорта Сюита равнялось 277 с при минимуме – 184 и максимуме – 417 с. В среднем по опыту в зерне более урожайного 2009 г. содержалось 245 с, что на 9 с больше, чем в урожае 2010 г., и на 42 с меньше, чем в 2011 г. Самое высокое значение ЧП было в зерне 3-го срока сева – 304 с. Зерно 1-го и 2-го сроков сева по ЧП не различалось (262 и 264 с). Отдельные технологические приемы, применяемые в качестве средств интенсификации технологии возделывания пшеницы, достоверного и устойчивого влияния на ЧП не оказали.

Следовательно, было рассмотрено влияние сроков сева и интенсификации технологии возделывания озимой пшеницы на показатели качества зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология производства и качество продовольственного зерна / Э. М. Мухаметов [и др.]. – Минск: Дизайн ПРО, 1996. – 256 с.

УДК 633.14; 631.524.82;

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ПОСЕВА СЕМЯН НА СРОКИ РАЗВИТИЯ ОЗИМОЙ РЖИ

Тагаев А. М.

Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологии
г. Куйган-ер, Андижанская область, Андижанский район

Рожь – зерновая культура с большим генетическим разнообразием. Это должно быть доступно через сохранение сельскохозяйственных культур и эффективное взаимодействие между существующими генными банками и программами селекции.

Проведение Международного года ржи значительно повышает осведомленность общественности о преимуществах производства и потребления [1].

Сроки развития сельскохозяйственных культур, в т. ч. ржи, зависят от биологических характеристик растения, а также от сроков посадки, географического положения выбранной территории и погодных условий, типа почвы и наличия питательных веществ, а также от агротехнических мероприятий [2].

В нашем исследовании мы также провели поперечные наблюдения, чтобы определить, в какой степени сроки и нормы посева семян озимой ржи повлияли на переход растения в фазы развития.

Исходя из целей и задач экспериментов, на растениях были выполнены следующие фенологические наблюдения и биометрические измерения.

1. Для каждого варианта и каждого возврата отбирается 100 растений, и определяются [3]:

- высота растения (во время бутонизации, прорастания, цветения и созревания),
- длина колоса (при созревании),
- количество колосьев на 1 колос (при созревании),
- количество зерен на 1 колос,
- вес 1000 зерен;

2. Листность озимой ржи определяется из 3 баллов на 1 м² во всех вариантах и возвратах [4];

3. Для расчета во время уборки урожая каждый вариант и возврат скашивают из расчета пять точек на 1 м², рассчитывают высоту растения, общее количество стеблей, количество продуктивных стеблей, определяют измельчение и урожай зерна и соломы [5];

4. Экономическая эффективность выращивания озимой ржи в условиях светло-серых почв Андижанской области [6].

Сорт Вахшская-116 создан в Вахшском филиале Таджикского научно-исследовательского института сельского хозяйства путем смешивания дикорастущей ржи-7323 с осенним сортом Бернуб-9939, сначала путем множественного отбора, а затем путем множественного индивидуального отбора [6].

Стадии развития сельскохозяйственных культур, в т. ч. зерновых, зависят от биологических характеристик растения, а также от времени посадки, географического положения и климатических условий выбранного района, типа почвы и наличия питательных веществ, а также от агротехнических мер.

В нашем исследовании мы также провели поперечные наблюдения, чтобы определить, в какой степени сроки и нормы посева семян озимой ржи повлияли на переход растения в фазы развития.

Согласно полученным данным, за вегетационный период 2016-2017 гг. – 3 млн. 4 млн. грн. и 5 млн. Хотя не было различий в переходе растения к фазам развития в наших сортовых вариантах посева семян, при проведении наших наблюдений на поперечном срезе было обнаружено, что были существенные различия.

В частности, при анализе вариантов, посеянных 20 сентября, во всех трех нормах высева растения входили в фазу накопления в 18.10, в фазу полного прорастания в 28.02, в фазу полного прорастания в 10.04, в фазу полного цветения в 19.04 и в фазу полного созревания в 15.05. в день время, необходимое от посева до полного созревания, составляет 237 дней, в то время как в случае посева семян озимой ржи 1 октября (3 млн., 4 млн., 5 млн.) растения вступают в фазу полной уборки урожая 25.10, переходя в фазу полного прорастания. Было обнаружено, что 1,03 дня вступили в фазу полного прорастания, 15,04 дня, 25,04 дня – для полного цветения и 18,05 дня – для полного созревания, в общей сложности от посева до созревания прошло 229 дней.

В конце первой и второй декад октября, т. е. в вариантах посадки 10 и 20 октября, исследуемый период развития растений, период фазы полного накопления – 10.11-25.11, переход к фазе полного прорастания – 5.03-7.03, переход к фазе полного прорастания – 20.04-24.04, Было замечено, что переход к фазе полного цветения составлял 1,05-5,05

дня, переход к фазе полного созревания – 20,05-22,05 дня, а время от посева до созревания составляло 221-213 дней.

Вечером, т. е. 1 ноября, 3 млн. 4 млн. грн. и 5 млн. При анализе периодов развития проросших сортов семян полный переход от посева к созреванию 24.05, фаза полного созревания 15.0, фаза полного прорастания 1.05, фаза полного цветения 8.05, фаза полного созревания 24.05. Было установлено, что прошло 205 дней.

Было отмечено, что задержка с посадкой привела к сокращению вегетационного периода с 8 до 32 дней.

Однако за все периоды посадки – 3 млн., 4 млн. и 5 млн. Было замечено, что проросшие семена вступали в стадии развития одновременно без заметных различий между посеянными вариантами.

В наших исследованиях в 2017-2018 и 2018-2019 гг. было замечено, что указанные закономерности соблюдались и сократились с 8 до 33 дней.

Выводы, предложения и рекомендации.

1. Сроки развития ржи могут варьироваться в зависимости от биологических характеристик растения, а также времени посадки, географического положения выбранной территории для выращивания и погодных условий, типа почвы и наличия питательных веществ, а также применяемых агротехнических мер.

2. Из полученных данных было отмечено, что задержка с посадкой привела к сокращению вегетационного периода с 8 до 32 дней.

3. Однако за все периоды посадки 3 млн., 4 млн. грн. и 5 млн. Было замечено, что проросшие семена вступали в стадии развития одновременно без заметных различий между посеянными вариантами.

В наших исследованиях в 2017-2018 и 2018-2019 гг. было замечено, что указанные закономерности соблюдались и сократились с 8 до 33 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестнадцатая сессия ФАО Рим, 3-7 декабря 2018 г. Предложение о провозглашении Международного года ржи.
2. Атабоева, Х. Н. Ботаника Ташкента / Х. Н. Атабоева, Ю. Б. Худайкулов. – 2016.
3. Методы Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., Колос, 1964.
4. Об определении площади листов различных видов пшеницы // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. – 1985. – № 5. – С. 105-108.
5. Основные методы определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР, новые технологии и разработки, рационализаторские предложения. – М, 1987.
6. Описание сорта Вахшская-116 / Н. С. Паришкур [и др.].

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И БИОУДОБРЕНИЯ ПОЛИФУНКУР НА МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПАДАЛИЦЫ РАПСА

Таранда Н. И., Аутко А. А., Станчук А. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

К лету 2018 г. сотрудниками УО «ГГАУ» совместно с инженерами завода «Техмаш» был сконструирован агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6, способный измельчать пожнивные и корнерстерневые остатки рапса, кукурузы, сидеральных культур и одновременно безотвально заделывать их в верхний аэробный слой почвы на глубину до 10 см.

Целью исследования было сопоставить влияние на микробиологическую активность почвы обработки ее после уборки рапса озимого агрегатами Дископак-6 и АПМ-6, а также обработки АПМ-6 с предварительным внесением биоудобрения Полифункур (Экогум Биорост, ПФ) [1] в расчете 1,5 л/га.

Исследования были проведены на поле СПК «Дубно» в августе и сентябре 2018 г., для чего дважды проводился отбор образцов почвы с глубины 0-10 и 10-20 см, а также с глубины 0-20 см. Почва высевалась на питательные среды Сабуро, КАА и МПА как обычно, после приготовления разведений 1 : 100 - 1 : 10000 [2]. Результаты, полученные после первого посева 21.08.2018 г., представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность микроорганизмов в почве при разной обработке ее после уборки рапса озимого

Глубина почвенного слоя	Дискатор-6			АПМ-6 + Полифункур		
	Бактерии	Плесневые грибы	Дрожжи и бактерии на Сабуро	Бактерии	Плесневые грибы	Дрожжи и бактерии на Сабуро
см	млн./г	тыс./г	тыс./г	млн./г	тыс./г	тыс./г
0-10	2,6	18	114	4,3	14	196
10-20	2,5	12	120	5,2	10	236

Как видно из данных таблицы 1, использование для обработки почвы после уборки рапса АПМ-6 с внесением 1,5 л/га Полифункура стимулирует развитие бактерий аммонификаторов в обоих горизонтах почвы. Одновременно снижается численность в почве плесневых грибов на 29 % в слое 0-10 см и на 20 % в слое почвы 10-20 см. Остальная микрофлора, дающая рост на среде Сабуро, увеличила свою числен-

ность на 72 % в верхнем горизонте и на 97 % в нижнем. Численность актиномицетов при обеих обработках была почти одинаковой (0,46 и 0,4 млн./г), а численность бактерий, усваивающих минеральную форму азота, при обработке АПМ-6 увеличивалась на 67 %. Повторно посев почвы был проведен 07.09.2018 г. Данные по нему в таблице 2.

Таблица 2 – Численность микроорганизмов в почве при разной обработке ее после уборки рапса озимого

Обработка почвы	Бактерии	Актиномицеты	Бактерии, растущие на КАА	Плесневые грибы	Дрожжи и бактерии на Сабуру
	млн./г	млн./г	млн./г	тыс./г	тыс./г
Дискатор-6	3	0,5	2,26	18	236
АПМ-6	10	0,64	1,66	17	260
АПМ-6 + ПФ	12	0,42	2,30	19	566

Оказалось, что использование для обработки почвы АПМ-6, усилило развитие бактерий аммонификаторов в 3 раза, а при внесении в почву 1,5 л/га Полифункура – в 4. Также значительно увеличилась численность дрожжей и бактерий, растущих на среде Сабуру. После обработки АПМ-6 с внесением Полифункура их численность, в сравнении с обработкой Дискотак-6, увеличилась в 2,4 раза. Менее заметны были изменения в численности в почве актиномицетов, бактерий, усваивающих минеральную форму азота и плесневых грибов. Значительное усиление гнилостных процессов в почве и соответственно минерализации органических веществ пожнивных остатков способствовало и развитию растений из опавших при уборке рапса семян. Учет зеленой массы в вариантах обработки почвы представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние способов обработки почвы и применения биопрепарата Полифункур на урожайность зеленой массы пожнивного рапса

Способы обработки	Сроки учета		Прибавка зеленой массы	
	24.08.2018 г.	3.09.2018 г.	ц	%
Дискотак-6	42,2	83,6	-	-
АПМ-6	70,0	193,3	109,7	231,2
АПМ-6 + ПФ	-	273,2	189,6	326,8

При обработке агрегатом АПМ-6 урожайность зеленой массы пожнивного рапса возросла в 2,3 раза, а при обработке АПМ-6 с одновременным внесением биопрепарата Полифункур – в 3,3 раза (таблица 3).

Таким образом, использование агрегата АПМ-6 для послепосевной обработки поля после рапса не только стимулировало быстрое развитие микрофлоры почвы, но и сказалось на доступности элементов питания для растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение биопрепаратов в органическом растениеводстве / А. А. Шабанов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Т. 42. Агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 140-146.
2. Таранда, Н. И. Влияние биологического удобрения Полифункур на микрофлору почвы и урожайность картофеля / Н. И. Таранда, А. А. Аутко, А. В. Зень // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Т. 42. Агрономия. – Гродно: ГГАУ, 2018. – С. 132-140.

УДК 631.51.021:631.461:633.11 «324»

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОСЛЕ УБОРКИ РАПСА ОЗИМОГО НА РАЗВИТИЕ МИКРОФЛОРЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Таранда Н. И., Аутко А. А., Станчук А. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Республике Беларусь рапс возделывают на площади около 350 га. Большой проблемой в послеуборочный период является измельчение пожнивных остатков, которые являются хорошим источником макро- и микроэлементов для питания последующих культур. При запашке плугом процесс полной минерализации органических остатков затягивается до 2 лет. Не разложившиеся пожнивные остатки отрицательно влияют на качество подготовки почвы к посеву.

Целью наших исследований было изучение влияния обработки почвы новым агрегатом АПМ-6 в сравнении с обработкой ее путем вспашки на состояние почвенной микрофлоры в разные периоды вегетации озимой пшеницы.

Особенность нового агрегата состоит в том, что он измельчает растительные и пожнивные остатки и безотвально заделывает их в верхний аэробный слой почвы на глубину до 12 см. Исследования проводились в филиале «Дубно» Агрокомбината «Скидельский» на дерново-подзолистой рыхло-супесчаной, где рН был 5,3, гумус – 1,4 %, P_2O_5 – 190 и K_2O – 206 мг/кг почвы.

Почва для исследования микрофлоры отбиралась с помощью почвенного бура. Посевы делались на питательные среды МПА, КАА и Сабуро для учета соответственно бактерий аммонификаторов, актиномицетов и бактерий, растущих также на КАА, плесневых грибов и другой микрофлоры, растущей на среде Сабуро.

Следует отметить, что уже через 50 дней после посева озимой пшеницы масса корней 5 растений после основной обработки почвы АПМ-6 увеличилась в 3,6 раза, а масса листьев пяти растений – в 1,7 раза по сравнению с растениями, произрастающими по обработке почвы вспашкой с последующей обработкой АКШ-7,2.

29.03.2019 г. для исследования микрофлоры была использована почва, отряхнутая с корневой системы растений, растущих после разной основной обработки. В 1 г почвы, где проводилась вспашка, содержалось $10,7 \times 10^6$ бактериальных клеток, а в почве, где для обработки применялся новый агрегат, содержалось $13,2 \times 10^6$ клеток бактерий аммонификаторов в 1 г почвы, или на 23 % больше.

Повторное исследование почвы, отобранной в посевах озимой пшеницы, было проведено 20.06.2019 г. В варианте с основной обработкой почвы под озимую пшеницу с помощью агрегата АПМ-6 численность бактерий была на 43 % выше, чем в варианте со вспашкой. На 78 % больше при обработке агрегатом было актиномицетов и на 31 % бактерий, растущих на КАА и усваивающих минеральный азот.

Неглубокая обработка агрегатом АПМ-6 значительно стимулировала развитие плесневых грибов при определении в июне месяце – в 3,5 раза. В 1,5 раза возрастала и численность в почве другой микрофлоры, растущей на среде Сабуро. Суммарная численность учтенных групп микроорганизмов в июне в почве, где обработка велась после рапса вспашкой, составила 3,21 млн./г почвы, а в вариантах с обработкой АПМ-6 – 4,62 млн./г, что на 44 % больше.

Третье исследование содержания микрофлоры в почве было проведено во время уборки озимой пшеницы 19.07.2019 г. При использовании для обработки почвы агрегата АПМ-6 оказалось, что на момент уборки озимой пшеницы численность в ней аммонифицирующих микроорганизмов на 13,5 % меньше, чем в почве, где с осени была проведена традиционная обработка в виде вспашки. Содержание в почве актиномицетов было почти на одном уровне. Численность бактерий, использующих минеральную форму азота при использовании агрегата, увеличилась на 10 %. На 22,5 % была выше численность плесневых грибов и на 15,7 % – численность остальной микрофлоры, растущей на среде Сабуро. Поскольку численность микроорганизмов в 1 г почвы растущих на среде Сабуро выражается в тысячах, их значение в общей сумме микроорганизмов не столь заметно. В почве варианта со вспашкой на момент уборки суммарная численность микроорганизмов была 13,04 млн./г, с обработкой АПМ-6 – 12,67 млн./г почвы, или на 3 % ниже.

При обработке почвы АПМ-6 в условиях засушливого периода для микрофлоры почвы было недостаточно как влаги, так и кислорода.

Корни озимой пшеницы, которые развивались сильнее в верхнем слое почвы, в нижние слои пахотного горизонта пробивались с трудом. Увеличенное на 5 % содержание в этой почве актиномицетов объясняется тем, что они являются более засухоустойчивыми, чем другие представители бактериальной микрофлоры. Высокая плотность почвы под верхним рыхлым слоем при обработке АПМ-6 препятствовала проникновению корней вглубь почвы и их развитию, что не способствовало повышению продуктивности озимой пшеницы. Было предложено разработчикам агрегата предусмотреть дополнительно рыхление на глубину до 25 см.

УДК 581.14:633.1 “324”

ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ

Тарасенко Н. И., Мартинчик Т. Н., Окунович Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Получение достаточного количества зерна для пищевой и перерабатывающей промышленности является основополагающей задачей растениеводческой отрасли нашей страны. Исторически сложилось мнение, что для полного удовлетворения потребности АПК необходимо получать порядка 1 т зерна на жителя РБ. Именно этот подход и применяется при составлении и разработке многочисленных государственных планов и программ. И именно этим объясняется доминирующее положение зерновых культур в структуре посевных площадей – в среднем за последние годы они занимали свыше 50 % площади пашни (2,5 из 4,8 млн. га.) [1].

Доминирующая роль в структуре зерновых культур принадлежит озимым колосовым, площадь посева которых в РБ составляет порядка 1,4 млн. га. Это обуславливается более высоким потенциалом продуктивности по сравнению с яровыми культурами. Однако биологический потенциал озимых реализуется не в полной мере и, в среднем, находится на уровне 3,5 т/га, хотя в передовых сельскохозяйственных организациях страны средние урожайности выше республиканских в 2-3 раза.

Одним из параметров, обуславливающих продуктивность озимых зерновых, является их состояние в осенний период. Общеизвестно, что

80 % урожая озимых закладывается именно в этот период. И здесь важнейшую роль имеет срок сева. В связи с изменением климата, за последние 10 лет в Беларуси уже дважды корректировались сроки сева озимых, смещая их на более поздние периоды [2]. Однако эта корректировка базируется на эмпирических данных и не имеет фундаментального биолого-физиологического обоснования. Недостаточная изученность этих аспектов часто приводит к негативным последствиям при перезимовке озимых (полная или частичная гибель в весенний период, что отмечалось в 2019 г. и, особенно, 2020 г. на отдельных группах культур).

Также необходимо учитывать, что за последние годы существенно изменился сортовой состав озимых культур, все большие площади занимают сорта иностранной селекции, особенно в Западных регионах РБ.

Именно поэтому назрела необходимость проведения комплекса лабораторных исследований по определению и выявлению закономерностей роста и развития, физиолого-биохимических процессов в растениях озимых зерновых культур на начальных этапах роста и развития (со стадии 00 до 23 по ВВСН). Это позволит дать научное обоснование и практические рекомендации производству по эффективному распределению различных сортов озимых зерновых культур по срокам сева и порядку его очередности, наиболее отвечающие их генетическим и биологическим особенностям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зерновые культуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/7ce/7ce6207d84d4ad5801ee24bb91548090.pdf>. – Дата доступа: 21.012021.
2. О сроках сева зерновых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mshp.gov.by/arekomendacii/land-reclamation/ozpn_sem2018.pdf. – Дата доступа: 21.012021.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Тарасенко С. А., Дорошкевич Е. И., Насута Н. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Дальнейшая интенсификация агропромышленного комплекса Республики Беларусь неразрывно связана с применением новых средств химизации сельскохозяйственного производства, на долю которых приходится более 50 % прибавки урожайности от всего комплекса агротехнических мероприятий [1]. Ведущая роль в этом направлении принадлежит азотным удобрениям, т. к. именно этот элемент находится в дерново-подзолистых почвах в состоянии «первого минимума» и определяет уровень урожайности культур [2].

В сельскохозяйственном производстве в настоящее время требуются новые виды азотных удобрений, объединяющие как высокую эффективность применения, так и экологическую безопасность их использования. В этом плане определенную перспективу имеют новые виды азотных удобрений, созданные на ООО «Белагроферт», расположенном в Гродненском районе. УО «Гродненский государственный аграрный университет» на основании научного договора проводит испытания этих новых видов азотных удобрений, которые зарегистрированы в Государственной комиссии для применения в Беларуси.

Новые виды азотных удобрений – это созданный на основе кристаллического гранулированный сульфат аммония, который обладает рядом положительных свойств. Удобрение равномерно рассеивается по площади центробежными разбрасывателями, обладает медленнodelствующим эффектом высвобождением азота, снижает загрязненность продукции нитратными соединениями.

Неодинаковые условия вегетационного периода ярового ячменя в годы исследований привели к формированию различной урожайности зерна ячменя. В благоприятном 2018 г. урожайность зерна ячменя по всем вариантам опыта была на 5,7-10,5 ц/га выше, чем в 2019 г.

Действие новых видов азотных удобрений более эффективным было в 2018 г. Прибавка зерна, по сравнению с фоном, составила 10,6-19,2 ц/га (33,0-59,8 %), в то время как в 2019 г. – 7,4-14,0 ц/га (28,0-53,0 %). Наиболее эффективным видом азотных удобрений являлся сульфат аммония гранулированный, который обеспечивал прибавку

урожайности ячменя, по сравнению с кристаллическим сульфатом аммония при соответствующих дозах, в размере 1,8-3,5 в 2018 г. и 1,4-2,9 ц/га в 2019 г.

Таблица – Влияние новых видов азотных удобрений на урожайность ячменя, 2018-2019 гг.

Вариант опыта	2018 г.			2019 г.		
	1	2	3	1	2	3
1. $P_{60}K_{90}$ – фон	32,1			26,4	-	-
2. Фон + N_{30} + N_{30} сульфат аммония кристаллический	42,7	10,6	33,0	33,8	7,4	28,0
3. Фон + N_{30} + N_{60} сульфат аммония кристаллический	47,8	15,7	48,9	37,5	11,1	42,0
4. Фон + N_{30} + N_{30} сульфат аммония гранулированный	44,5	12,4	38,6	35,2	8,8	33,3
5. Фон + N_{30} + N_{60} сульфат аммония гранулированный	51,3	19,2	59,8	40,4	14,0	53,0

Примечание – 1 – урожайность, ц/га; 2 – прибавка к фону, ц/га; 3 – прибавка к фону, %

Максимальная эффективность в отношении повышения урожайности зерна ячменя принадлежит варианту «фон» ($P_{60}K_{90}$) + сульфат аммония гранулированный (N_{30} до посева + N_{60} в подкормку) как в 2018, так и в 2019 г. Прибавка урожайности составила соответственно 19,2 ц/га, или 59,8 %, и 14,0 ц/га, или 53,0 % к фону.

Новые виды азотных удобрений оказали влияние на качественные показатели зерна ячменя. Более существенные изменения оказал сульфат аммония гранулированный, который в дозах 60 и 90 кг/га д. в. азота увеличивал содержание сырого протеина и снижал количество крахмала по сравнению с кристаллическим сульфатом аммония. В условиях недостатка влаги и при повышенной температуре (2019 г.) в растениях зерновых культур активно синтезируются белковые вещества в противовес синтезу углеводов. Это и было установлено в опытах. Так, содержание сырого протеина по вариантам в 2019 г. составляло 9,8-10,5, в 2018 – 8,9-9,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимия: учебник / И. Р. Вильдфлуш [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2013. – 704 с.
2. Тарасенко, С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси: монография / С. А. Тарасенко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 274 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Телеш В. А., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Каспер Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день на рынке агрохимикатов появился новый сегмент – кристаллические комплексные минеральные удобрения для некорневой подкормки сельскохозяйственных культур, которые позволяют оперативно корректировать минеральное питание растений в критические периоды роста и развития культуры.

В связи с тем что данные удобрения относительно новые, требующие более тщательного изучения, нами были проведены полевые исследования по изучению эффективности комплексных минеральных удобрений Максимус РКМg и Максимус 20-20-20 на посевах озимой пшеницы.

Опыты были заложены на опытном поле УО «ГТАУ» в 2018-2019 гг., на дерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой моренным суглинком, почве, которая характеризовалась следующими показателями: pH – 6,28-6,39, гумус – 1,9-2,1 %, P_2O_5 – 186-228 мг/кг, K_2O – 204-240 мг/кг почвы. Схема опыта включала следующие варианты: 1. $N_{120}P_{50}K_{90}$ – Фон; 2. Фон + Максимус РКМg 3 кг/га (конец кушения); 3. Фон + Максимус 20-20-20 3 кг/га (флаг-лист); 4. Фон + Максимус РКМg 3 кг/га (конец кушения) + Максимус 20-20-20 3 кг/га (флаг-лист).

Результаты проведенных исследований показали, что урожайность озимой пшеницы в значительной степени зависит от погодных условий вегетационных периодов. В 2018 г. урожайность зерна варьировала в пределах от 56,4 до 62,5 ц/га. При применении комплексных удобрений была отмечена существенная прибавка урожая во всех изучаемых вариантах (3,1-5,7 ц/га). Тем не менее следует отметить, что совместное внесение Максимус РКМg и Максимус 20-20-20 не имело преимуществ перед однократным применением данных комплексных удобрений. В то же время в 2019 г., когда растения формировали урожай в более экстремальных погодных условиях, проведение двукратной некорневой подкормки изучаемыми комплексными удобрениями обусловило увеличение прибавки урожая до 6,1 ц/га, в то время как в вариантах 2 и 3 (проведена однократная подкормка Максимус РКМg и

Максимус 20-20-20 соответственно) прибавка урожайности составила 2,4-2,7 ц/га.

Анализируя урожайные данные в среднем за два года, необходимо отметить, что наибольший эффект от применения кристаллических комплексных удобрений наблюдался в варианте с двукратной некорневой подкормкой (+5,9 ц/га), в то время как при однократном применении комплексных удобрений урожайность возрастала на 3,3-3,4 ц/га.

Результаты изучения влияния применяемых комплексных удобрений на химический состав зерна озимой пшеницы показали, что содержание сырого протеина изменялось от 11,1 до 11,5 %, практически не зависело от проведения некорневых подкормок и было максимальным при совместном внесении комплексных удобрений. Содержание клейковины, одного из важнейших качественных показателей, варьировало от 23,7 до 24,4 % и увеличивалось при применении изучаемых удобрений.

Содержание фосфора и калия в зерне озимой пшеницы практически не зависело от проведенных внекорневых подкормок.

Таким образом, применение кристаллических комплексных удобрений Максимус РКМg в фазу конца кущения в дозе 3 кг/га и Максимус 20-20-20 в фазу флаг-листа в дозе 3 кг/га повышает урожайность зерна озимой пшеницы (на 5,7-6,1 ц/га), а также на уровне тенденции улучшает качественные показатели получаемой продукции.

УДК 631.879

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНООТХОДОВ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И ДИНАМИКУ РОСТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Терлецкая Н. Ф., Сорока А. В., Гапонюк А. Н., Антонюк А. С.

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

г. Брест, Республика Беларусь

Проблема переработки отходов является одной из наиболее актуальных для всех отраслей промышленного производства, в т. ч. и для зерноперерабатывающих предприятий. Большинство зерноотходов характеризуется ценным химическим составом и может быть использовано в качестве вторичных материальных ресурсов в различных сферах хозяйственной деятельности. Органическая природа отходов зерноперерабатывающей промышленности, многокомпонентность состава

и содержание в них ценных питательных веществ, которые в процессе минерализации становятся доступными для растений, подтверждает возможность их применения в растениеводческой отрасли сельского хозяйства в качестве удобрений [1].

Целью настоящих исследований явилась оценка влияния органических удобрений на основе зерноотходов (ОАО «Белосолод») на полевую всхожесть и динамику роста кормовых культур.

Полевые опыты и учеты проводились по общепринятым методикам [2]. Расположение делянок – методом рендомизированных повторений.

Опыты были заложены на полевом стационаре «Агробиостанция» УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина» на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, сменяемой с глубины 0,44 м рыхлым песком, с посевом озимого рапса сорта Империял, редьки масличной сорта Ника, гибрида кукурузы Краснодарский 194 МВ. Под посевы озимого рапса вносились зерноотходы в чистом виде в дозах от 5 до 20 т/га, под кукурузу – зерноотходы в чистом виде в дозах от 5 до 60 т/га и компост на основе зерноотхода и навоза КРС (соотношение 1:7) в дозах 40 и 60 т/га. На редьке масличной опытные варианты включали контроль, зерноотход (5 т/га), бесподстилочный навоз (50 т/га), зерноотход (2,5 т/га) + бесподстилочный навоз (25 т/га), зерноотход (2,5 т/га) + мочевины (110 кг/га).

Результаты исследований показали, что полевая всхожесть озимого рапса при внесении зерноотходов в дозе от 5 до 20 т/га незначительно отличалась между опытными вариантами и контролем и находилась на уровне 84-88 %.

В фазе полных всходов густота стояния растений в вариантах с внесением зерноотхода составила 230-237 шт./м², в контроле – 226 шт./м².

Внесение зерноотходов не оказало существенного влияния на динамику роста озимого рапса. Так, в опытных вариантах высота растений в период образования 2-3 настоящих листьев составила 7,0-7,5 см, 4-5 настоящих листьев – 13,7-14,2 см, в контрольном варианте – 6,8 и 13,5 см соответственно.

Всхожесть редьки масличной при внесении зерноотходов в чистом виде и совместно с бесподстилочным навозом и мочевиной находилась на уровне контроля и составила 77-83 %.

В фазе полных всходов количество растений на 1 м² в вариантах с применением зерноотходов незначительно отличалось от контрольного варианта (244 шт./м²) и составило 232-256 шт./м². Использование зерноотходов не оказало ингибирующего действия на рост и развитие

редьки масличной. Высота растений при применении органических удобрений на основе зерноотходов в течение вегетации редьки находилась на уровне с контролем.

Полевая всхожесть кукурузы при внесении компоста (40-60 т/га) на основе зерноотходов, а также зерноотходов в чистом виде в дозах от 5 до 60 т/га находилась на уровне контрольного варианта и составила 88-93 %, количество растений на 1 м² – 10-11 шт.

Результаты исследований показали, что применение компоста на основе зерноотхода способствует росту кукурузы, внесение зерноотходов в чистом виде не оказывает негативного влияния на рост растений.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что внесение зерноотходов в чистом виде не оказывает ингибирующего влияния на рост и развитие кормовых культур. Применение компоста на основе зерноотходов способствует росту растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петух, Ю. Ю. Влияние отходов промышленности и сельского хозяйства на состав почвенной мезофауны в посевах кукурузы / Ю. Ю. Петух // Экол. Вест. Север. Кавказа. – 2011. – Т. 7., № 4. – С. 34-37.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М, 1986. – 416 с.

УДК 633.1, 633.494, 581.143

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ И РАСХОДА САХАРОВ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В РУП «БРЕСТСКАЯ ОСХОС НАН БЕЛАРУСИ»

Тимошенко В. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Урожайность озимых культур во многом определяется сложившимися погодно-климатическими условиями в осенний период, когда растения проходят закалку, накапливая ресурсы, необходимые для перезимовки.

К таким ресурсам относится прежде всего накопление сахаров в узле кушения. Определение содержания сахаров является одним из общепринятых лабораторных методов косвенной оценки морозоустойчивости озимых культур. Данный метод основан на том, что чем больше сахаров в узле кушения растение накапливает перед зимовкой и чем менее интенсивно расходует их в процессе дыхания, тем более зимостойким и морозоустойчивым оно является.

Наибольшую ценность для озимых культур представляют сложные сахара, поскольку для их использования в процессе жизнедеятельности растениям необходимо предварительно преобразовать их в моносахара. В случае отсутствия или недостатка олигосахаров запас моносахаров быстро истощается, что приводит к гибели растения под воздействием отрицательных температур. Из общего количества накапливаемых сахаров для успешной перезимовки озимых культур наиболее важными являются моно- и олигосахара. В течение зимовки в зависимости от наличия или отсутствия отрицательных температур и их критических значений данные сахара могут менять свою принадлежность. Так, сложные сахара превращаются в моносахара, которые являются основным компонентом защиты растений от гибели в период морозов.

Каждый период перезимовки характеризуется определенными показателями содержания в растительных образцах сахаров, характеризующих их по шкале отличные, хорошие, удовлетворительные, плохие (таблица 1).

В течение зимнего периода с протеканием процесса снижения содержания сахаров в узлах кущения (в результате дыхания) морозостойкость растений падает. Особенно интенсивно этот процесс протекает после зим с глубокими и частыми оттепелями. Растения в данном случае выходят ослабленными с низким содержанием сахаров в них.

Таблица 1 – Градация жизнеспособности озимых по содержанию сахаров в растениях в зависимости от сроков определения

Срок определения содержания сахаров	Состояние				
	Отлич- ное	Хорошее	Удовле- твори- тельное	Крити- ческое	Плохое
	содержание сахаров, %				
Декабрь	30-25	24-20	19-15	14-10	9-4
Январь	25-20	19-15	14-10	9-8	< 7
Февраль	20-15	14-10	9-8	7-6	<5
Март	15-10	9-8	7-6	5-4	<4

Исследования проводились в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в отделе семеноводства в период 2019-2020 гг. Объектом исследований являлись сорта и гибриды озимых культур. Отбор образцов проводился путем взятия монолитов.

Таблица 2 – Динамика содержания и расхода сахаров озимых культур

Культура	Сорт, гибрид	Отбор монолитов		+/-, отклоне- ние
		16.01.2020	06.02.2020	
Озимая пшеница	Элегия	19,90 %	15,50 %	-4,40 %
	Кредо	18,96 %	16,10 %	-2,86 %
Озимое тритикале	Динамо	19,23 %	17,60 %	-1,63 %
	Прометей	20,77 %	18,45 %	-2,32 %
	Динаро	19,73 %	16,75 %	-2,98 %
Озимый рапс	Империял	15,72 %	14,45 %	-1,27 %
	Оникс	14,94 %	14,15 %	-0,79 %
	Рохан, F ₁	15,59 %	14,90 %	-0,69 %

Проведенные исследования позволили установить, что все сорта и гибриды озимых культур накопили достаточное количество сахаров. Это позволило им использование в процессе жизнедеятельности в осенне-зимний период.

Таким образом, по результатам исследований установлено, что озимые зерновые культуры израсходовали от 1,63 до 4,40 % сахаров соответственно, озимый рапс за определенный период – 0,69-1,27 % (таблица 2).

Поэтому можно констатировать, что количество накопленных сахаров позволит получить максимальную урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Накопление сахаров как фактор успешной перезимовки ячменя. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agropromyug.com/sorta-igibridy/515-nakoplenie-sakharov-kak-faktor-uspeshnoj-perezimovki-yachmenya.html>. – Дата обращения: 20.01.2021.
2. Ториков, В. Е. Зимостойкость сортов озимой пшеницы иностранной и отечественной селекции: материалы Международной научно-практической конференции. Минск, 23-24 октября 2014 г. В 2 ч. Ч. 1 / Под. ред. И. Н. Шило [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 140.
3. Ториков, В. Е. Возделывание озимой пшеницы на юго-западе России / В. Е. Ториков. – Брянск, 2012. – 163 с.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Филиппов А. И., Стуканов С. В., Цыбульский Г. С., Эбертс А. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Разработанный комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат [1, 2] работает следующим образом. Первый проход агрегата (по стрелке 1 пр) (рисунок) делается по вешкам (не показаны), ориентируясь также на край поля 7. При этом в начале поля закрепляется колышком (не показан) начало металлизированного шнура 5, который разматывается на расстояние от середины крайней посевной секции до середины стыкового междурядья $\mathbf{B_{cm}/2}$ и заделывается в почву по длине участка, в конце которого шнур отрезают, помечают конец колышком (не показан).

После разворота агрегата над шнуром 5 располагают датчик 6 металлодетектора, а управление агрегата переводят в автоматический режим. Между проходами агрегата 1 пр и 2 пр образуются стыковые междурядья $\mathbf{B_{cm}}$ при точном выдерживании ширины захвата агрегата В. С другого края рамы 1 с устройства 4 сматывается очередной отрезок шнура 5, который также заделывается по середине очередного стыкового междурядья.

Заделывающие рабочие органы для металлизированного шнура 5 на чертежах не показаны. Последующие проходы агрегата (3 пр, 4 пр и т. д.) делаются по аналогии со вторым проходом [3, 4].

В качестве металлизированного шнура 5 может быть использована толстая хлопчатобумажная нить с добавкой тонкой алюминиевой полоски шириной 2-3 мм. Примерно через год во влажной почве такой шнур полностью разлагается и не мешает дальнейшему использованию поля для пахоты и других работ, а в течении сезона выращивания той или иной овощной культуры по заделанным в почву отрезкам такого шнура могут работать культиваторы-опрыскиватели [1], оборудованные металлодетекторами по краям рамы этой машины. Что обеспечит минимальную величину защитных зон и минимальный расход пестицида [5, 6].

В качестве металлодетекторов могут быть использованы металлоискатели типа GARRETT ACE 250, срабатывающие на глубину до

20 см. Можно также применить датчики металлодетекторов МД, которые применяются на кормоуборочном комплексе К-Г-6 [1].

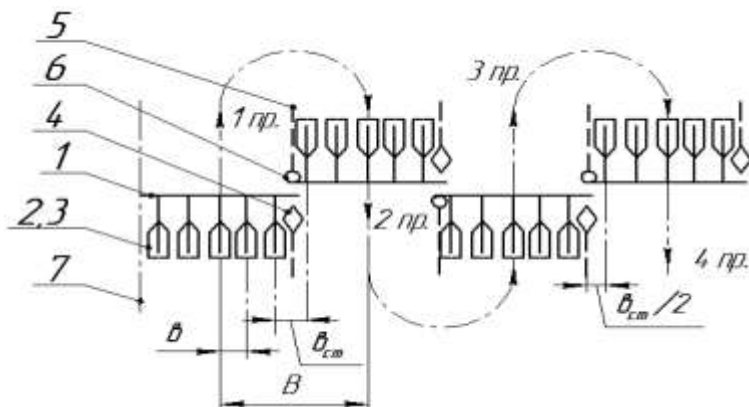


Рисунок – Схема движения механизированного почвообрабатывающе-посевного агрегата для овощных культур

Внедрение комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата в производство позволит улучшить технологию возделывания овощных культур, поставить ее на более высокий научно-технический уровень, уменьшить затраты ручного труда и снизить пестицидную нагрузку при получении овощной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. В мире экологизированного и органического овощеводства / А. А. Аутко [и др.]. – Гродно: ООО «ЮрСа Принт», 2018. – 220 с.
2. Обзор рабочих органов пропашных культиваторов и разработка новых в концепции экологического земледелия / А. И. Филиппов [и др.] // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – № 4. – г. Горки, 2020. – С. 118-123.
3. Схема обоснования фрезерного диска и размещения почвозацепов рыхлителя / А.И. Филиппов [и др.] // Вестник УО «БГСХА». – № 3. – Горки, 2020. – С. 194-197.
4. Обоснование технических и конструктивных параметров профилеформователя узко-профильных гряд / А. И. Филиппов [и др.] // Межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» выпуск 53, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2020. – С. 23-27.
5. Оборудование для дозирования и ленточного внесения удобрений к универсальному агрегату АУ-М1 / А. И. Филиппов [и др.] // Научно-практический журнал «Вестник БарГУ» выпуск 8 (технический раздел). – Барановичи, 2020. – С. 119-127.
6. Чеботарев, В. П. Усовершенствование дисковых рабочих органов для междурядной обработки картофеля / В. П. Чеботарев, А. И. Филиппов, С. В. Стуканов // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, 26-27 ноября, Минск, БГАТУ, 2020. – С.144-148.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Стуканов С. В., Эбертс А. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Овощеводство является одной из наиболее трудоемких отраслей в сельском хозяйстве. Так, затраты труда на 1 га посевов при возделывании капусты белокочанной составляют 260 чел.-ч, капусты цветной – 950 чел.-ч, моркови – 430 чел.-ч, свеклы – 317 чел.-ч, томата и огурца – 1000-1100 чел.-ч, что в 9-36 раз выше, чем при выращивании зерновых культур. На производство капусты белокочанной, моркови, свеклы столовой, лука в республике трудозатраты составляют более 2910 тыс. чел./ч. Потому отрасль овощеводства должна быть максимально механизирована, что обеспечит существенное снижение трудозатрат [1].

Известен агрегат почвообрабатывающе-посевной, который предназначен для нарезания гребней, профилирования гряд и пунктирного посева семян овощных культур, таких как капуста, огурец, свекла, морковь, редька, лук, редис. Агрегат состоит из рамы, опорных колес, приводного колеса, окучников, стрельчатых лап, профилирующего барабана, маркеров, вакуумного вентилятора и посевных секций.

Агрегат оборудован двумя маркерами – правым и левым, которые попеременно делают на поле мелкие бороздки, по которым при обратном движении агрегата направляют или правое или левое переднее колесо трактора с целью выдерживания стыковых междурядий между проходами агрегата заданной ширины [2].

Однако даже опытный и добросовестный механизатор не в состоянии выдержать точно величину стыковых междурядий при посеве, что ухудшает затем качественную работу машин по уходу за посевами овощных культур, что приводит к неоправданным затратам ручного труда и повышенному расходу пестицидов [3, 4].

В этой связи в мировой практике наметилась тенденция применения спутниковых систем для управления почвообрабатывающе-посевными агрегатами, а также машинами для ухода за посевами.

В условиях РБ такая технология, на наш взгляд, широко применяться в ближайшие годы не будет, т. к. даже система GPS, которая демонстрировалась на выставках БелАГРО, обеспечивает точность ± 30 см, что слишком много и не допустимо для работы культиваторов

по уходу за посевами овощных культур. Нами же предлагается почвообрабатывающе-посевной агрегат для овощных культур, работающий по совершенно новому принципу [5, 6].

Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат содержит раму, почвообрабатывающие рабочие органы и посевные секции, причем дополнительно комплектуется смонтированными по краям рамы устройствами для укладывания по середине стыковых междурядий, образуемых при обратном параллельном движении агрегата, металлизированного шнура на глубину 8-15 см, а также комплектуется датчиками для взаимодействия с этим шнуром при обратном движении агрегата для выдерживания стыковых междурядий требуемой ширины.

В качестве металлизированного шнура может быть использована толстая хлопчатобумажная нить с добавлением полоски из тонкой алюминиевой фольги, а в качестве датчиков для взаимодействия с металлизированным шнуром – металлодетекторы, соединяемые кинематически с рулевым управлением трактора.

Применение данных разработок позволит качественно и в агросроки выполнить все агротехнические операции инновационных технологий возделывания овощных культур.

По результатам исследований подана заявка в Интеллектуальный центр собственности РБ на выдачу патента на изобретение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Заяца. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – С. 143, С. 175, С. 319.
2. В мире экологизированного и органического овощеводства / А. А. Аутко [и др.]. – Гродно: ООО «ЮрСа Принт», 2018. – 220 с.
3. Обзор рабочих органов пропашных культиваторов и разработка новых в концепции экологического земледелия / А. И. Филиппов [и др.] // Вестник Белорус. гос. с.-х. акад. – № 4. – г. Горки, 2020. – С. 118-123.
4. Схема обоснования фрезерного диска и размещения почвозацепов рыхлителя / А. И. Филиппов [и др.] // Вестник УО «БГСХА». – № 3. – Горки, 2020. – С. 194-197.
5. Обоснование технических и конструктивных параметров профилеформователя узкопрофильных гряд / А. И. Филиппов [и др.] // Межведомственный тематический сборник «Механизация и электрификация сельского хозяйства» выпуск 53, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2020 г. – С. 23-27.
6. Оборудование для дозирования и ленточного внесения удобрений к универсальному агрегату АУ-М1 / А.И. Филиппов [и др.] // Научно-практический журнал «Вестник БарГУ» выпуск 8 (технический раздел). – Барановичи, 2020. – С. 119-127.

РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ФУНГИЦИДОВ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ

Халаева В. И., Волчкевич И. Г., Середа Г. М.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Успешное развитие картофелеводства нуждается в применении средств защиты от вредных организмов. По-прежнему важной фитосанитарной проблемой в период вегетации картофеля остаются сорные растения и болезни [2, 3]. В настоящее время ассортимент гербицидов и фунгицидов, разрешенных «Государственным реестром...», для защиты культуры достаточно разнообразен и широко представлен различными действующими веществами [1]. Однако в силу всевозможных причин на практике предпочтение отдается определенным группам препаратов.

Поэтому с целью изучения рейтинга действующих веществ химических препаратов для защиты картофеля от сорных растений и болезней были проанализированы объемы применения гербицидов и фунгицидов в республике за 2014-2018 гг. на основании представленного цифрового материала от ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений».

Ретроспективный анализ объемов применения гербицидов против однолетних двудольных и злаковых сорняков в посадках картофеля показал, что наиболее применяемыми (до 46,70 %) в сельскохозяйственном производстве являются препараты на основе действующего вещества метрибузин (Зонтран, ККР, Лазурит Супер, КНЭ, Зенкор Ультра, КС, Зенкор, ВДГ, Молбузин, ВДГ и др.).

Несмотря на значительную долю внесения (до 14,38 %) в хозяйствах республики противозлаковых препаратов на основе действующих веществ хизалофоп-П-этил, квизалофоп-П-тефурил, флуазифоп-П-бутил, клетохим и др., в ценозах картофеля остается проблема нарастания численности однолетних злаковых сорняков, среди которых доминирующим видом является куриное просо.

Комбинированные препараты на основе двух действующих веществ (просульфокarb + метрибузин, дифлюфеникан + метрибузин, С-метолахлор + тербутилазин, флуфенацет + аклонифен) от общего объема применяемых гербицидов составляют не более 0,13-5,72 %.

Анализ данных по ассортименту римсульфурон содержащих гербицидов и препаратов в виде диметиламинной, калиевой и натриевой солей (2,4-Д и 2М-4Х) показал незначительные объемы их внесения в технологии защиты культуры от сорных растений – 0,56-0,98 % и 2,6-5,0 % соответственно.

При оценке ассортимента фунгицидов применяемых в республике установлено, что в среднем за 5 лет из контактных однокомпонентных препаратов для защиты картофеля от фитофтороза наиболее используемыми в картофелеводческих хозяйствах являются препараты на основе манкоцеба: Трайдекс (Пеннкоцеб), ВДГ – 14,04-17,72 %, Дитан Нео Тек 75, ВДГ – 3,05-13,34 % и Эффикур, ВДГ – 0,35-4,91 %. Несмотря на некоторые преимущества и свойства флуазинам- и хлороталонил содержащих фунгицидов по сравнению с другими контактными препаратами, в общем объеме средств защиты от фитофтороза они занимают незначительную долю, максимально достигающую 1,78 и 2,06 % соответственно. Ограничено применяют фунгициды на основе меди, пропинеба и метирама.

Из комбинированных препаратов системно-контактного действия ежегодно в республике используют препараты на основе металаксил – Метаксил, СП в водорастворимых пакетах и Метамил МЦ, СП в водорастворимых пакетах (до 21,40 %), а также мефеноксама – Ридомил Голд МЦ, ВДГ (до 17,83 %). Незначительные объемы применения (максимум 6,47 %) имеют двухкомпонентные фунгициды системно-трансламинарного механизма действия (Инфинито, КС, Консенто, КС и Проксанил 450, КС), к активным компонентам которых у патогена не отмечен риск появления резистентности.

Долевое участие фунгицидов трансламинарно-контактного механизма действия было максимальным только в 2014 г., достигая 12,57 %. В дальнейшем наблюдалось снижение объемов их применения, в результате даже препараты, внесенные в «Государственный реестр...» в течение последних 5 лет, занимали примерно 4,00 % от общего количества средств защиты картофеля от фитофтороза.

Таким образом, в условиях производства в системах защиты культуры от сорной растительности доминируют метрибузин содержащие гербициды, объемы, применения которых в республике достигают 46,70 %, из фунгицидов для защиты картофеля от фитофтороза существенно преобладают препараты из химических классов фениламида (до 21,40 %) и дитиокарбаматы (до 17,72 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / ГУ «Гл. гос. инспекция по семеновод-

ству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.

2. Серета, Г. М. Комбинированные гербициды почвенного действия в посадках картофеля / Г. М. Серета // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2018. – Вып. 42. – С. 38-43.

3. Эффективность фунгицидов для защиты картофеля от фитофтороза / В. И. Халаева [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трещинко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – Вып. 44. – С. 115-123.

УДК 635.21:632

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ

Хох Н. А., Ровная М. О., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Одной из причин низкой реализации генетического потенциала сортами картофеля является несбалансированность корневого питания, вызванная дефицитом микроэлементов в почве и недостаточным их поступлением вследствие неблагоприятных погодных и почвенных условий. В настоящее время все большее внимание в технологии производства картофеля уделяется некорневым подкормкам микроудобрениями. Микроэлементы стимулируют рост растений и ускоряют их развитие, повышают устойчивость к стрессам и болезням.

Несмотря на то что многими исследователями дана положительная оценка эффективности микроудобрений ежегодно сельскому хозяйству предлагаются новые неизученные продукты. Целью наших исследований являлось определить эффективность микроудобрений АгроНан марок Актив и Био.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2019-2020 гг. на среднераннем сорте Манифест путем постановки полевых мелкоделаноочных опытов. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая моренным суглинком с глубины 0,7 м. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: рН – 4,8; содержание подвижного фосфора – 352-364; обменного калия – 163-205; Са – 552-813; S – 5,4-7,4; Mg – 78-127; В – 0,36-0,38; Cu – 0,7-1,0; Zn – 1,9-2,1 Мп – 2,3-4,0 мг/кг почвы; гумус – 1,10-1,38 %. Предшественник – озимые зерновые.

Объекты исследования – микроудобрения АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж. В качестве эталона использовался Наноплант, Ж. Некорневая подкормка микроудобрениями осуществлялась двукратно (1-я – фаза бутонизации; 2-я – цветение) в следующих нормах: Наноплант, Ж 100 + 100 мл/га; АгроНан Актив, Ж 175 + 175 мл/га; АгроНан Био, Ж 175 + 175 мл/га. В контрольном варианте некорневые подкормки не проводились.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками. Учетная площадь делянки – 25,2 м². Повторность четырехкратная.

Метеорологические условия в годы исследований различались как по температурному, так и влажностному режимам, что способствовало более объективной оценке удобрений. Общей особенностью 2019 и 2020 гг. можно отметить крайне неравномерное распределение осадков в период вегетации.

Учет урожая показал, что общая урожайность в среднем за годы исследований в зависимости от варианта опыта находилась в пределах 30,7-36,5 т/га, товарная – 25,0-31,5 т/га.

Двукратные некорневые подкормки микроэлементами способствовали существенному увеличению как общего, так и товарного урожая. Внесение микроудобрения АгроНан Актив, Ж обеспечило получение общей урожайности на уровне 36,5 т/га, товарной – 31,5 т/га клубней, что превысило данные показатели в варианте с микроудобрением Наноплант, Ж на 3,6 и 4,4 т/га соответственно. По сравнению с контрольным вариантом общая и товарная урожайность выросли соответственно на 18,9 и 26,0 %.

Двукратное применение АгроНан Био, Ж во время вегетации способствовало росту общей урожайности, в сравнении с эталоном, на 2,0 т/га, товарной – на 2,1 т/га. Прибавка по отношению к варианту без внесения микроэлементов составила 4,2 т/га.

Для определения качественных показателей полученного урожая определялись содержание сухого вещества, нитратов и крахмала в клубнях картофеля. Анализ полученных данных показал, что изучаемые микроудобрения оказали положительное влияние на данные показатели. Содержание сухого вещества при применении микроудобрений АгроНан составило 20,9-21,4 %, крахмала – 15,1-15,6 %, что превысило контрольный вариант на 0,7-1,2 %, эталонный – на 0,2-0,7 % соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась и при накоплении крахмала. Содержание нитратов в клубнях не зависимо от варианта не превышало предельно допустимую концентрацию (250 мг/кг), минималь-

ное его значение (122 мг/кг) зафиксировано в варианте с внесением АгроНан Актив, Ж.

По результатам полученных исследований микроудобрения АгроНан Актив, Ж и АгроНан Био, Ж рекомендованы для включения в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

УДК 635.21:632

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ПРИАЛИН, ВР ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Хох Н. А., Шкляр И. И., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Одной из причин низкой урожайности картофеля является широкое распространение болезней. Ежегодные потери урожая достигают 30-50 % и более, кроме того, теряется качество и пригодность к хранению [1].

Получение высоких и стабильных урожаев картофеля без современных средств защиты растений невозможно, но их применение оказывает негативное влияние на экологическую ситуацию. Поэтому определенный интерес вызывает полимерный экологически безопасный препарат Приалин, характеризующийся быстротой действия, высокой эффективностью и низкой токсичностью.

В 2017 г. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» изучалась фунгицидная эффективность препарата Приалин, 20 % ВР в норме 0,3 л/га. В качестве эталона использовался фунгицид Ширлан, 50 % с. к. в норме 0,35 л/га. В контрольном варианте фунгициды не применялись.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками на среднеспелом сорте Скарб. Учетная площадь делянки – 30 м². Повторность четырехкратная. Обработки против болезней изучаемыми препаратами осуществлялась четырехкратно, начиная с фазы бутонизации с интервалом 10-12 дней.

Мониторинг развития болезней проводился перед каждой обработкой, заключительный учет их развития осуществлялся по окончании защитного действия препаратов. Пораженность клубней фитофто-

розом определялась методом клубневого анализа во время уборки и через два месяца после закладки на хранение, альтернариозом – спустя два и четыре месяца хранения.

Весна 2017 г. была ранней, но отличалась избыточным увлажнением в конце апреля и пониженной температурой в I и II декадах мая. Неравномерное распределение осадков в мае и резкие перепады температур днем и ночью способствовали поражению ростков и всходов картофеля ризоктониозом. Отрицательно сказалась на развитии растений и июньская засуха. Достаточное количество влаги и умеренные температуры воздуха в июле благоприятствовали развитию фитофтороза и альтернариоза на опытном участке.

Мониторинг болезней показал, что перед началом защитных мероприятий поражение фитофторозом и альтернариозом отсутствовало. Единичные пятна фитофтороза обнаружены накануне третьей фунгицидной обработки в контроле и в варианте с применением фунгицида Ширлан, развитие болезни составляло 3,3 и 2,4 % соответственно. На делянках, обработанных Приалином, симптомы болезни отсутствовали.

Спустя 10 дней после заключительной обработки развитие фитофтороза в контроле достигло 85,3 %, биологическая эффективность фунгицида Приалин составила 72,0 %, Ширлан – 67,8 %. При клубневом анализе пораженные фитофторозом клубни выявлены только в контрольном варианте во второй срок учета.

Первые признаки поражения растений альтернариозом зафиксированы в аналогичные с фитофторозом сроки, но одновременно во всех вариантах. В контроле развитие болезни перед третьей обработкой составило 6,5 %, в варианте с защитой препаратом Приалин данный показатель не превышал 2,4 %, что идентично эталону. Биологическая эффективность Приалина находилась на уровне 63,1 %, Ширлана – 64,6 %.

По окончании защитного действия препаратов развитие альтернариоза в контрольном варианте достигло 52,5 %. Биологическая эффективность препарата Приалин – 54,9 %, Ширлан – 53,7 %. При клубневом анализе независимо от варианта опыта признаков альтернариоза не выявлено.

Анализ урожайных данных показал, что продуктивность картофеля без применения фунгицидов составила 27,9 т/га. Применение в качестве фунгицида препарата Приалин позволило получить 40,4 т/га клубней картофеля, прибавка к контролю составила 12,5 т/га, или 44,8 %. При этом по отношению к варианту с применением фунгицида Ширлан условно чистый доход выше на 122,7 долл. США/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусько, И. И. Раневая водянистая гниль – опасное заболевание картофеля / И. И. Бусько, И. В. Леванцевич // Земледелие и защита растений. – 2019. Приложение к журналу № 5. – С. 38-40.

УДК 631.3 (075.8)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ЗЕРНА ЗА МОЛОТИЛКОЙ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В., Эбертс А. А.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

При работе зерноуборочного комбайна общие потери зерна складываются из потерь за жаткой и потерь за молотилкой. На прямостоячих хлебах и степени полеглости до 20 % потери за жаткой не могут превышать 0,5 %, а при степени полеглости более 20 % – 1,5 %. Потери за молотилкой при любом стеблестое лимитируются пороговым значением в 1,5 %. Таким образом, общие потери зерна за комбайном на уборке прямостоячих хлебов в заданные агротехнические сроки не должны превышать 2 %, а при уборке полеглых хлебов – 3 % [1, 2].

В то же время валовые сборы зерновых и зернобобовых культур в РБ, включая кукурузу на зерно, в 2018 и 2019 гг. составили соответственно 6151 и 7331 тыс. т. В соответствии с научными исследованиями [3] и статистическими данными [4] при уборке только прямостоячих хлебов прямым комбайнированием и допускаемых потерях в 2 % потенциальные потери зерна в Республике Беларусь в уборочные компании 2018 и 2019 гг. могли составить 123 и 146 тыс. т соответственно. Снижению потерь зерна и семян может способствовать как качественная технологическая настройка зерноуборочных комбайнов [3], так и быстрое определение абсолютных значений величины оставляемых потерь для принятия оперативных решений по нахождению причины несоответствия текущих и нормируемых значений потерь.

В современных комбайнах для контроля за потерями устанавливаются специальные датчики за сепаратором соломистого вороха и за очисткой, что позволяет в режиме онлайн контролировать уровень потерь и оперативно при необходимости вносить изменения в технологические настройки.

Для определения потерь за зерноуборочным комбайном можно пользоваться методиками, приведенными в [1], где в зависимости от

полеглости, наименования убираемых культур и их урожайности составлены таблицы с указанием пороговых значений потерь зерна за жаткой и всем комбайном в (г/м²) и (шт./м²) поля. Однако данные таблиц не дают абсолютных значений потерь и их возможных значений с убираемой площади.

Как показывают наши исследования, при соблюдении технологии возделывания зерновых культур и правил выполнения полевых механизированных работ и уборке в оптимальные агротехнические сроки преобладающими являются потери за молотилкой комбайна в ц/га, для определения которых нами была получена следующая формула:

$$\text{Потери за молотилкой} = \frac{k \times \left(\frac{\text{Количество зерен}}{\text{с площадки } 15 \times 15 \text{ см}} \right) \times \left(\frac{\text{масса 1000 зерен}}{\text{в граммах}} \right)}{10000}, \quad (1)$$

где k – коэффициент, учитывающий рабочую ширину захвата жатки. Так, для жаток с шириной захвата 6; 6,6 и 7 м k соответственно равен 7,33; 6,67 и 6,29.

Для определения потерь в ц/га необходимо после прохода комбайна на ширине молотилки протряхнуть солому, убрать ее в сторону, очистить участок от половы и наложить проволочную рамку с размерами 15 x 15 см и сосчитать зерна. Для получения адекватных данных при расчете по формуле (1) необходимо также знать массу тысячи зерен убираемых культур. В соответствии с [1] масса 1000 зерен у пшеницы – 40 г; ячменя – 45 г; ржи – 35 г; овса – 28 г.

При выполнении исследований нами были определены массы 1000 воздушно сухих зерен озимой пшеницы, озимого ячменя и тритикале, которые несколько отличаются от приведенных выше и составили 50; 36; и 45 г соответственно.

Например, если при подсчете количества зерен под валком после уборки озимой пшеницы зерноуборочным комбайном КЗС-1218 (GS-12) с рабочей шириной захвата жатки 7 м на площадке 15 x 15 см получили в среднем 48 шт. семян, то по формуле (1) потери составят $(6,29 \times 48 \times 50) / 1000 = 1,51$ ц/га. Зная урожайность (урожайность можно определить через бортовую информационную систему комбайна), можно также определить величину потерь в процентах и сравнить ее с допускаемой.

Таким образом, использование формулы (1) при выполнении уборочных работ позволит оперативно определять и снижать величину потерь, что будет способствовать увеличению валовых сборов зерновых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяц, Э. В. Сельскохозяйственные машины: учебник / Э. В. Заяц. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 456 с.
2. Сельскохозяйственные машины: практикум : учеб. пособие / Э. В. Заяц [и др.]; под ред. Э. В. Зайца. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 518 с.
3. К вопросу технологической настройки зерноуборочных комбайнов / М. С. Кузнецова [и др.] // Сб. науч. стат. по мат. XXI междунар. студ. науч. конф., Гродно, 22 апреля, 25 марта 2020 г. / Гродненский гос. аграрный ун-т; отв. за вып. канд. с.х. наук О. В. Вертинская. – Гродно, 2020. – С. 40–42.
4. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2020 / Национальный стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск: РУП «Информационно-вычислительный центр Национального статистического комитета Респ. Беларусь», – 2020. – 436 с.

УДК 633.367, 632.93, 632.51

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ РАЗНЫХ ВИДОВ ЛЮПИНА ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Чепко Л. Г.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Гружаны, Республика Беларусь

Основным фактором, приведшим к резкому снижению объемов возделывания люпина не только в Беларуси, но и в других странах Европы, является недостаточная устойчивость к болезням, особенно к антракнозу. В неблагоприятные годы (например, в 1995, 2005, 2010-м) распространение и развитие данного заболевания носит эпифитотийный характер, что ведет к гибели посевов в короткие сроки и на больших площадях.

В 2019-2020 гг. в РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» были проведены исследования по сравнительной оценке полевой устойчивости трех культивируемых видов люпина к комплексу грибных болезней при стандартных системах защиты, а также поиску новых эффективных препаратов.

Объектами исследований были взяты внесенные в Государственный реестр РБ сорта люпина узколистного Жодинский, люпина желтого Владко, а также находящиеся в государственном сортоиспытании сорта люпина белого Мара и Лидер.

Предпосевное протравливание семян проводилось препаратом Иншур Перформ, КС (0,5 л/т). В фазу бутонизации - начала цветения были использованы следующие фунгицидные препараты: Азимут, КЭ (с нормой расхода 1 л/га), Аватар 280, КС (1 л/га) (как аналог зарегистри-

стрированного на люпине препарата Амистар экстра), Прозаро, КЭ (0,8 л/га), Пиктор Актив, КС (0,4 л/га), Колосаль Про, КМЭ (0,6 л/га), а также (в 2020 г.) – Замир Топ, КЭ (1 л/га).

В фазу завязывания бобов на фоне предшествующего внесения препарата Азимут ряд вариантов были дополнительно обработаны фунгицидами Азимут, Аватар 280, Прозаро и Замир Топ в вышеупомянутых дозировках.

По данным фитоэкспертизы семенного материала, использованного для посева в 2019 г., грибы рода *Coletotrichum* (возбудители антракноза) присутствовали у сортов люпина узколистного Жодинский и люпина белого Мара. В 2020 г. первичные признаки поражения проростков антракнозом (возбудитель – *Colletotrichum gloeosporioides*) отмечены на всех сортах, однако спороношение гриба выявлено только на сортах Лидер и Владко.

Тем не менее проведенные наблюдения и учеты в ходе вегетации люпина позволили констатировать, что как в 2019, так и в 2020 г. степень развития заболевания была невысокой во всех вариантах, включая контроли, независимо от сорта.

Наименьшее количество пораженных растений (до 3,8 %) в посевах узколистного и желтого люпина отмечалось в вариантах с однократным применением препаратов Пиктор Актив (0,4 л/га), Аватар 280 (1 л/га), а также при последовательном сочетании «Азимут (1 л/га) в фазу начала цветения / Прозаро (0,8 л/га) в фазу налива бобов».

Уборочные двухгодичные данные свидетельствуют, что приемы фунгицидной защиты обеспечили повышение урожайности (относительно контроля) люпина узколистного на 0,4-3,5 ц/га (1,8-15,5 %), люпина желтого на 0,5-2,5 ц/га (2,1-10,6 %), люпина белого Лидер на 1,5-5,7 ц/га (4,2-16,0 %). Наиболее стабильным действием на разных видах люпина отличался препарат Пиктор Актив, КС (0,4 л/га).

Использование систем фунгицидов, включающих 2 обработки (вторая – в фазу налива бобов), обеспечило рост урожайности люпина узколистного на 2,2-3,1 ц/га, в то время как уровень сохраненного урожая люпина белого и люпина желтого оставался на уровне однократно применения фунгицида Азимут или даже ниже.

Таким образом, по результатам исследований можно констатировать, что в условиях депрессивного характера развития антракноза однократной фунгицидной обработки посевов на легких маловлагоемких почвах юга Беларуси достаточно для сохранения урожая зерна.

Однако для получения более качественного (менее инфицированного грибами родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Mucor*, *Cladosporium*) семенного материала целесообразно проводить 2 фунгицидные обработ-

ки. В частности, использование системы последовательных обработок «Азимут (1,0 л/га) в фазу начала бутонизации / Прозаро (0,8 л/га) в фазу налива бобов» позволило снизить инфицированность семян люпина фузариозом в среднем по 4 сортам в 2 раза, альтернариозом – в 3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева, Г. И. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / Г. И. Гаджиева, Н. С. Гутковская; РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2013. – 20 с.

УДК 633.28, 631.53.02

ЗАВИСИМОСТЬ ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОРАЩИВАНИЯ

Чирко Е. М.

РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси»

г. Пружаны, Республика Беларусь

Методам определения всхожести семян сельскохозяйственных культур в условиях, приближенных к полевым, в настоящее время уделяется все большее внимание. Знание истинного состояния семян по посевным качествам способствует более объективному определению норм высева и повышению урожайности. При этом проращивание семян в лаборатории в условиях, но по возможности близким к полевым, достигается путем подбора ложа, его влагоемкости и необходимых температур.

Цель исследований – изучить возможности использования метода лабораторного холодного проращивания применительно к семенам суданской травы.

В своих исследованиях с суданской травой мы руководствовались данными, полученными болгарским ученым П. Павловым (1969), который установил нижний предел температуры 12 °С, при котором следует проводить проращивание сорго в лабораторных условиях с применением пониженных температур [1]. Проращивание осуществлялось в рулонах фильтровальной бумаги в течение 12 сут. В варианте с переменными температурами в первые 7 сут температура составляла 12 °С, последующие 5 сут – 20 °С. Повторность опыта четырехкратная. Для исследований использованы семена трех фракций с массой 1000 семян 19,8, 17,3 и 12,0 г. За контроль взят семенной материал, не подвергшийся сепарированию.

Самая высокая лабораторная всхожесть получена при постоянной температуре 21 °С (таблица). При этом различия между контролем и I и II фракциями были незначительными. Самая низкая лабораторная всхожесть отмечена у мелкоемной фракции, которая составила 64 %. В самых неблагоприятных условиях при постоянной минимальной температуре проращивания 12 °С лабораторная всхожесть тем не менее была достаточно высокой и составляла от 55 до 88 % в зависимости от фракции. Несмотря на низкие температуры среды в начальный период проращивания, происходит активное набухание семени, что сопровождается одновременно биохимическими процессами по превращению запасных веществ семядолей и зародыша. Однако ростовые процессы в условиях низких температур идут достаточно медленно, о чем свидетельствовала степень развития органов проростка.

В условиях переменных температур установлено, что кратковременное понижение температуры не оказывает отрицательного влияния на снижение всхожести.

Таблица – Лабораторная всхожесть семян суданской травы при различных температурах проращивания (2020 г.), %

Вариант	Лабораторная всхожесть, %		
	t = 21 °С (постоянная 10 дней)	t = 12 °С (постоянная 12 дней)	t = 12-20 °С (переменная 12 дней)
Контроль	94,0	88,0	86,0
I фракция	95,0	88,0	90,0
II фракция	94,0	83,0	88,0
III фракция	64,0	55,0	50,0
НСР ₀₅	2,8	4,1	3,8

При постоянной пониженной температуре проращивания 12 °С наиболее массовое прорастание семян наблюдается к концу десятидневки, тогда как при температуре 21 °С этот процесс уже заканчивается в первые пять дней. В варианте с переменными температурами повышение температуры на 7 сут до 20 °С заметно ускоряло процесс прорастания.

Использование метода холодного проращивания при переменных температурах дает более объективную картину о лабораторной всхожести семян культуры, поскольку в большей степени приближен к условиям, складывающимся в поле на момент посева. Температура 12 °С является достаточной для прорастания семян суданской травы и формирования зародышевого корешка, однако для развития проростка ее недостаточно. В производственных условиях при прогреве почвы на глубину посева до 12 °С можно приступать к посеву суданской травы, однако при условии, если в дневные часы поверхностный слой почвы, в котором находятся высевные семена будет прогреваться как мини-

мум до 20 °С, что обеспечит получение быстрых и равномерных всходов в течение 8-10 дней после посева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов, П. Прорастание семян и образование первого листа у сорго при различных температурах / П. Павлов // Докл. Академии с.-х. наук. Болгария. – 1969. – № 2. – С. 91-97.

УДК 631.83:631.442

ПОСТУПЛЕНИЕ ^{137}Cs В СЕНО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ТОРФЯНО-ГЛЕЕВОЙ ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЕЙ КАЛИЙНОГО ПИТАНИЯ

Шашко А. В.

УО «Полесский государственный университет»
г. Пинск, Республика Беларусь

Одним из основных агрохимических приемов, снижающих поступление ^{137}Cs в сельскохозяйственные культуры, является применение калийных удобрений. Под влиянием калия поступление ^{137}Cs в растения на почвах разного генезиса может уменьшаться от 2 до 20 раз [1]. Необходимо отметить, что положительная роль его возрастает на фоне оптимальных параметров минерального питания растений [2].

При прогнозировании поступления радионуклидов из почвы в растения используют такой показатель, как коэффициент перехода (K_p) — отношение удельной активности радионуклида в растениях к плотности загрязнения почвы на единицу площади ($\text{Бк/кг} : \text{кБк/м}^2$).

Для прогнозирования загрязнения радионуклидами продукции сельскохозяйственных культур разработаны усредненные K_p для основных типов почв, в т. ч. для торфяно-болотных [3]. В то же время для деградированных торфяно-минеральных почв эти показатели отсутствуют, что не позволяет прогнозировать накопление радионуклидов в растениеводческой продукции, определить дозы калийных удобрений (как защитной меры), обеспечивающие минимальное накопление радионуклидов в продукции сельскохозяйственных культур.

Целью исследования являлось изучение влияния возрастающих доз калийных удобрений на переход ^{137}Cs из почвы в сено многолетних бобово-злаковых трав при их возделывании на торфяно-глеевой почве.

Исследования проводили в стационарных полевых опытах на территории землепользования Государственного предприятия «Новое Полесье» Лунинецкого района Брестской области. Объектом исследова-

ния являлась деградированная торфяно-минеральная почва, подстилаяемая с глубины 40–45 см песком. Агрохимические показатели пахотного (0–25 см) слоя почвы следующие (средние значения): органическое вещество – 53,1 %; общий азот – 1,54 %; pH в KCl – 5,44; подвижные формы (в 0,2 М HCl) P_2O_5 – 737 и K_2O – 665 мг/кг почвы. Плотность загрязнения колебалась от 4,1 до 4,7 Ки/км² (в среднем 4,3 Ки/км²). Возделывали бобово-злаковую травосмесь, включающую тимopheевку луговую (6 кг/га), овсяницу луговую (6 кг/га), кострец безостый (6 кг/га) и люцерну (5 кг/га). Посев трав беспокровный. Варианты опыта: 1. Без удобрений (контроль). 2. $P_{90}K_{120}$ – под 1-й укос. 3. $P_{90}K_{180}$ (K_{120} – под 1-й укос + K_{60} – под 2-й укос). 4. $P_{90}K_{240}$ (K_{180} – под 1-й укос + K_{60} – под 2-й укос).

Расчеты коэффициентов перехода ^{137}Cs из почвы в многолетние травы показали следующее. За годы исследований в зависимости от метеорологических условий вегетационных периодов различия в переходе ^{137}Cs в травы первого укоса достигали 1,7 раза, второго укоса – 4,3 раза. На контрольном варианте коэффициент перехода изменялся по годам для трав первого укоса незначительно – 0,21–0,24 Бк/кг : кБк/м², тогда как для второго укоса он варьировал от 0,47 до 1,57 Бк/кг : кБк/м², в среднем составив соответственно 0,22 и 0,95 Бк/кг : кБк/м². Фосфорные и калийные удобрения в дозах соответственно 90 и 120 кг/га снизили параметры перехода ^{137}Cs из почвы в травы первого и второго укосов на 27–34 %. При внесении под второй укос K_{60} на фоне $P_{90}K_{120}$ показатель перехода ^{137}Cs из почвы в растения снизился с 0,63 до 0,43 Бк/кг : кБк/м².

Применение под первый укос $P_{90}K_{180}$ и под второй укос K_{60} уменьшило коэффициент перехода ^{137}Cs по отношению к варианту $P_{90}K_{180}$ в травы первого укоса с 0,16 до 0,10 Бк/кг : кБк/м², в травы второго укоса – с 0,43 до 0,31 Бк/кг : кБк/м².

В среднем за 3 года исследований коэффициент перехода ^{137}Cs из деградированной торфяно-минеральной почвы в многолетние бобово-злаковые травы составил 0,59 Бк/кг : кБк/м². При внесении фосфора в дозе 90 кг/га и калия в дозах 120, 180 и 240 кг/га он снизился соответственно на 32, 49 и 64 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. 20 лет после чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление. Национальный доклад / под ред. В. Е. Шевчука, В. Л. Гурачевского. – Минск: Комитет по проблемам преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь, 2006. – 112 с.
2. Алексахин, Р. М. Поведение ^{137}Cs в системе почва-растение и влияние внесения удобрений на накопление радионуклида в урожае / Р. М. Алексахин, И. Т. Моисеев, Ф. А. Тихомиров // Агрохимия. – 1992. – № 8. – С. 127–138.

УДК 631.842.6:634.1/8(476.6)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ И КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ ЭКСТРА НА НАКОПЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ В ПЛОДАХ И ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ

Шешко П. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Кальций является одним из важнейших элементов минерального питания плодового дерева. Являясь строительным компонентом растительных стенок, протопектинов и центральной пластинки плода, кальций отвечает за стабильность структуры ткани и отвечает за твердость плода. Установлено влияние содержания кальция в растении на гормональный баланс, структуру и функционирование цитоплазматических мембран и органелл, деление, рост и функционирование клеток. Кальций обладает обезвреживающим действием на коллоиды плазмы, входит в состав дыхательных ферментов. При низком содержании кальция хранящиеся плоды более интенсивно дышат, в результате чего они быстрее теряют тургор [5].

Кальций – ключевой макроэлемент, влияющий на стабильность структур и функции хлоропластов и митохондрий, поэтому содержание его в растении определяет эффективность использования света, CO_2 , воды, питательных элементов, ионы Ca^{2+} играют важную роль в адаптации растений к различным стрессовым условиям [1]. Недостаточное поступление кальция в растения может привести к большим потерям энергии и снижению фотосинтетической активности. Кальций стимулирует перенос электронов и принимает участие в фотосинтетическом окислении воды [2]. Доказана роль кальция в формировании устойчивости к физиологическим расстройствам плодов в период их хранения [3].

Содержание кальция в растениях зависит от концентрации питательных элементов (в т. ч. Са) в почве и их соотношение, pH и обеспеченности влагой. В листьях растения содержание кальция выше, чем в плодах. В листьях яблони содержание кальция варьирует от 6,1 до 16 г/кг СВ, в яблоках – от 0,20 до 1,01 г/кг СВ [4].

В практике промышленного плодоводства для некорневых подкормок плодовых культур используются различные соли кальция: нитраты, хлориды, формиаты, хелаты и т. д. Вместе с тем сведения, присутствующие в источниках специальной научной литературы, достаточно противоречиво характеризуют эффективность разных форм кальция в различные фенофазы роста и развития плодового дерева. Таким образом, целью исследований явилось изучение влияния некорневого применения кальцийсодержащих удобрений КомплеМет-Кальций и КомплеМет-Кальций Экстра на накопление кальция в листьях и плодах.

Исследования проводились в 2020 г. в яблонево́м саду интенсивного типа 2007 г. посадки, расположенном на опытном поле УО «ГТАУ». В качестве объекта исследований использовали деревья яблони сорта Алёся, привитого на подвое 54-118. Схема опыта: 1. $N_{90}P_{60}K_{120}$ (фон) – контроль; 2. Фон + Хлористый кальций (26,5 кг/га) – эталон; 3. Фон + КомплеМет-Кальций (34 л/га); 4. Фон + КомплеМет-Кальций Экстра (9,5 л/га). Сроки проведения некорневых обработок: конец цветения – формирование завязи; плод величиной с лесной орех; плод величиной с грецкий орех; с интервалом 7-14 дней – 4-кратно. Дозировка кальциевых удобрений была принята исходя из рекомендаций производителя.

Для определения накопления кальция в листьях и плодах яблони отбор проб производился через 7 дней после каждой подкормки кальцийсодержащими удобрениями. В период формирования завязи – июньской редукции плодов наибольшее количество кальция в листьях яблони накапливалось в варианте, где применяли КомплеМет-Кальций (нитрат кальция), и составило 9,527 г/кг СВ, что на 1,294 г/кг СВ больше по сравнению с контролем и на 0,221 г/кг СВ – с эталоном.

При развитии плода до размера лещина - грецкий орех максимальное накопление кальция в листьях яблони в опыте обеспечило применение удобрения КомплеМет-Кальций Экстра (хелат кальция) и составило 17,83 г/кг СВ, что на 1,98 г/кг СВ превысило значение контроля и на 1,46 – эталона.

Химический анализ плодов, снятых в период их роста (14.07), также продемонстрировал эффективность хелатной формы (КомплеМет-Кальций Экстра) – содержание кальция достигало 0,116 г/кг СВ (+15,4 % к контролю и +3,6 % к эталону).

В результате проведенных исследований установлена высокая эффективность некорневых подкормок удобрением КомплеМет-Кальций (нитрат кальция) в фенофазы: конец цветения - формирования завязи - до размера плода лещина, а удобрением КомплеМет-Кальций

Экстра (хелат кальция) – плод лещина - грецкий орех и в период роста плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chen H.X., Li P.M., Gao H.Y. 2007. Alleviation of photoinhibition by calcium supplement in salt-treated Rumex leaves. *Physiol. Plant.*, 129 (2): 386-396.
2. Hosann P.H. 2002. Chloride and calcium in Photosystem II: from effects to enigma. *Photosynth. Res.*, 73(1- 3): 169-175.
3. Sadowski A., Szyborska E., Wieczorek A. 1965. Studia nad gorzką plamistością podskórną jabłek. *Zesz. Nauk. SGGW- Ogrodnictwo*, 3: 41-62].
4. Tomala, K. 1995. Prognozowanie zdolności przechowalniczej i wyznaczanie terminu zbioru jabłek. *Fundacja Rozwój SGGW*, Warszawa.
5. White P.J., Broadley M.R. 2003. Calcium in plants. *Ann. Bot.*, 92: 487-511.

УДК 631.811.98 : 634.232

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ПОДВОЯ ВСЛ-2

Шешко П. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Клоновый подвой ВСЛ-2 характеризуется высокой засухоустойчивостью и морозостойкостью благодаря развитию мощной корневой системы, совместим с черешней и избирательно – с вишней. Применение в качестве подвоя для черешни ВСЛ-2 обусловлено снижением силы роста до 50 % по сравнению с деревьями, привитыми на антипку, ранним вступлением в плодоношение (на 2-3 год), регулярным плодоношением и длительным продуктивным периодом (15-18 лет) [2, 3].

Вместе с тем одним из факторов, ограничивающих распространение данного подвоя в практике промышленного плодоводства, является низкий коэффициент размножения отводками. Промышленным способом получения подвоев ВСЛ-2 является зеленое черенкование, при котором образование корней связано с уровнем ауксинов в корневых тканях и органах [4].

Синтезируясь в апикальных частях побегов, ауксины перемещаются в их базальные области и вызывают меристематическое деление клеток и образование корней. Для повышения приживаемости высаженных зеленых черенков в производстве применяются химические вещества группы ауксинов, которыми обрабатывается базальный срез черенка [1].

В настоящее время проблеме зеленого черенкования посвящено множество научных работ, большое внимание уделено и применению различных химических препаратов стимуляции корнеобразования [3].

Установлено, что эффективность используемых веществ существенно варьирует в зависимости от вида черенков, их биологического возраста, условий окружающей среды, сроков черенкования и т. д. [1]. Целью исследований явилось изучение эффективности применения стимуляторов роста группы ауксинов на укоренение зеленых черенков ВСЛ-2.

Исследования проводились в рамках опыта, заложенного в неотапливаемой грунтовой теплице ГРУСП «Гроднозеленстрой». Черенки заготавливались из маточных растений возрастом 8 лет, произрастающих на опытном поле УО «ГГАУ», длиной 25 см. Срок заготовки черенков – 12 июня 2020 г. Секатором удаляли все нижние листья, кроме 4-х верхних, которые укорачивали на треть для снижения транспирации. Затем черенки замачивались в воде на 2-3 ч. Перед высадкой, базальтовые срезы черенков опудривались регуляторами роста растений стимуляторами корнеобразования согласно схеме опыта. Схема опыта: 1. Контроль – без регулятора роста; 2. Корень Супер – эталон; 3. Корневин. Действующее вещество – химическое вещество группы ауксинов 4-(индол-3-ил) масляная кислота.

Приживаемость учитывалась через 4 недели после черенкования. Без применения регуляторов роста в контроле в среднем укоренялось 68,5 % высаженных черенков. Самый высокий процент приживаемости (91,5 %) отмечался в варианте, где применяли Корневин (+23,5 % к контролю; + 7,0 % к эталону).

В результате проведенных исследований установлена зависимость формирования подвоями ВСЛ-2 корневой системы от применяемых в опыте регуляторов. Наименьшее количество корешков первого порядка (2,9 шт.) в опыте формировалось у растений, высаженных в контроле, их средняя длина составила 7,5 см. Черенки, обработанные регулятором роста Корневин, при высадке формировали наибольшее количество придаточных корней – 4,2 шт., что на 1,3 шт. больше, чем в контроле, и на 0,4 шт. – в эталоне. Самые длинные корни первого порядка были образованы в варианте 3 опыта (Корневин (10-20 мг/черенок)), их средняя длина составляла 8,5 см (+0,7 см к контролю; +0,5 см к эталону).

Применение стимулятора корнеобразования Корневин обеспечивает укоренение клоновых подвоев ВСЛ-2 на уровне 91,2 %, формирование корней первого порядка до 4,2 шт., средней длины корней первого порядка до 8,5 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваленко, Н. Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации / Н. Н. Коваленко; ред. Е. В. Громыко [и др.]; ГНУ «Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства Россельхозакадемии». – Краснодар: [б. и.], 2011. – 54 с.
2. Пантелеева, Е. И. Питомниководство: учебное пособие / Е. И. Пантелеева; рец.: Л. П. Долгова, А. В. Гунин; МСХ РФ, ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет», ГНУ «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М. А. Лисавенко Россельхозакадемии». – Барнаул: РИО АГАУ, 2013. – 102 с.
3. Прохорова, З. А. Зеленое черенкование садовых культур / З. А. Прохорова; Министерство сельского хозяйства СССР, Всесоюзный НИИ информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству. – Москва: [б. и.], 1972. – 43 с.
4. Савельев, Н. Применение регуляторов роста при зеленом черенковании подвоев сливы / Н. Савельев, О. Богданов / Главный агроном: ежемесячный научно-практический журнал. – Москва: ИД «Панорама», 2004. – С. 63-68.

УДК 632.954:632.51

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО

Шкляревская О. А.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) – один из наиболее агрессивных инвазивных видов растений в Республике Беларусь. К началу 2019 г. общая площадь борщевика Сосновского составила свыше 2 тыс. га.

В РУП «Институт защиты растений» в 2010-2020 гг. изучались мероприятия по борьбе с данным видом, сотрудниками были проведены специальные исследования, часть гербицидов была включена в «Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» (Терсан, ВДГ; Грейдер, ВГР; Вольник Супер, ВР; Торнадо 500, ВР; Гроза ультра, ВР; Магнум, ВДГ; Балерина, СЭ), были подготовлены рекомендации по применению гербицидов и защищена диссертационная работа.

На различных категориях земель республики (земли общего пользования населенных пунктов; сельскохозяйственные земли; земли транспорта, промышленности; земли природоохранного назначения) была произведена производственная проверка изученных гербицидов против борщевика Сосновского.

В результате исследований гербициды Террсан, ВДГ; Грейдер, ВГР; Вольник Супер, ВР активно применялись на территории г. Минска, за 2011-2013 гг. они использовались на площади 346,8 га. Эффективность обработок колебалась от 30-60 % (глифосаты) до 95-100 % (Террсан, ВДГ; Грейдер, ВГР).

В 2012 г. в СПК «Междулесье» Брестской области применяли баковую смесь гербицида Торнадо 500, ВР (5,0 л/га) + Магнум, ВДГ (20 г/га) при высоте борщевика 10-30 см на площади 5 га. Через месяц после обработки снижение численности растений борщевика составило 85 %, массы – 95 %.

Производственная проверка эффективности гербицида Торнадо 500, ВР в норме расхода 5,0 л/га против борщевика Сосновского проведена в 2013 г. в филиале «Правда-Агро» ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области на площади 1 га. В результате проведения учетов было установлено, что гербицид Торнадо 500, ВР через два месяца снизил вегетативную массу борщевика на 65-80 %, при повторном применении гербицида масса растений снизилась на 75-85 %. Таким образом, глифосатом следует проводить до двух-трех обработок за сезон, в зависимости от плотности и скорости отрастания растений борщевика.

В 2014-2018 гг. на территории Лошицкого усадебно-паркового комплекса на площади 1,5 га работы по борьбе с борщевиком Сосновского проводились силами Управления по защите растений и содержанию объектов городского благоустройства гербицидами Балерина, СЭ; Вольник Супер, ВР; Террсан, ВДГ и баковой смесью Вольник Супер, ВР + Магнум, ВДГ (5,0 л/га + 100 г/га). К 2018 г. численность растений борщевика была существенно снижена (до единичных экземпляров) при одновременном сохранении газонных участков.

В 2018 г. на территории УП «Зеленстрой Октябрьского района г. Минска» был проведен производственный опыт на площади 13 га с использованием гербицидов Грейдер, ВГР; Магнум, ВДГ и баковой смеси Балерина, СЭ + Магнум, ВДГ при разной высоте растений борщевика. Через 2-3 мес после обработки гербицид Грейдер, ВГР (2,5 л/га) снизил численность борщевика Сосновского и других травянистых растений на 99-100 %. Применение гербицида Магнум, ВДГ (100 и 300 г/га) и его баковой смеси с Балериной, СЭ позволило не только эффективно уничтожить борщевик Сосновского (на 90-100 %), но и сохранить злаковый травянистый покров растений.

Таким образом, полученные результаты прошли достойную производственную проверку, показав достаточно высокие результаты против борщевика Сосновского.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мониторинг растительного мира [Электронный ресурс] // Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://www.nsmos.by/>. – Дата доступа: 27.01.2021.
2. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; сост.: С. В. Сорока, Т. Н. Лапковская. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2007. – 58 с.

УДК 631.51:633.15(438)

ИНДЕКС ЗАВИСИМОСТИ ЗЕЛЕНОСТИ ЛИСТЬЕВ SPAD КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СУХОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ

Петр Шульц¹, Йоанна Кобус-Цисовска², Агнешка Завадзка²

¹ – Кафедра агрономии, Университет естественных наук в Познани
г. Познань, Польша;

² – Кафедра гастрономической технологии и функционального
питания, Факультет наук о продуктах питания и питании, Университет
естественных наук в Познани
г. Познань, Польша

В ранневесенний период почти каждый год мы наблюдаем замедление роста молодых растений кукурузы и возникновение на них дефицита питательных веществ, особенно азота и фосфора. Это связано с ограниченным поглощением азота при температуре почвы ниже 5 °C и фосфора при температуре ниже 12 °C. Этим неблагоприятным явлениям можно противодействовать, увеличивая концентрацию недостающих питательных веществ в почвенном растворе посредством локализованного удобрения, называемого стартовым, проведенным вместе с посевом семян. Стартовое удобрение определяется как внесение небольшого количества питательного элемента (удобрения) вблизи посева семян. Задачей такого способа внесения элемента является обеспечение необходимых и легкодоступных питательных веществ (преимущественно Р) для свежепроросших семян, которые очень податливы к его отсутствию или недоступности. В связи с этим целью проведенных полевых исследований было определение влияния различной глубины размещения минерального удобрения, двухкомпонентного (NP), в профиле почвы на зависимость между индексом зелены листьев SPAD и урожаем сухой массы кукурузы.

Полевые исследования были проведены на кафедре агрономии Университета естественных наук в Познани на полях учебно-экспериментального предприятия в Гожынь в 2015-2018 гг. Они проводились в течение 4 лет по одинаковой схеме в системе случайных блоков (split-split-plot) с тремя факторами в 4 полевых повторениях (фот. 1). Были изучены следующие факторы: А – фактор 1 порядка – глубина внесения удобрения NP [A1 – 0 см (удобрение разбросное), A2 – 5 см (рядковое), A3 – 10 см (рядковое), A4 – 15 см (рядковое)]; В – фактор 2 порядка – род дополнительного азотного удобрения [B1 – аммиачная селитра, B2 – мочевины]; С – фактор 3 порядка – срок внесения дополнительной дозы азота [C1 – предпосевное, C2 – послепопосевное в фазе BBCH 15/16].

Наши исследования показали тесную положительную корреляцию между урожаем сухой массы кукурузы и значениями индекса SPAD. Коэффициенты корреляции, рассчитанные между урожаем соломы [кг см · га⁻¹], урожаем початков [кг см · га⁻¹], урожаем соломы + початок [кг см · га⁻¹], а также коэффициентом зелености листьев SPAD, были очень существенны между фазами роста растений (BBCH 17/18 и BBCH 18/19), а также в фазе цветения (BBCH 63). Определение значений коэффициентов корреляции между характеристиками растений позволяет рассчитать степень зависимости, которую затем можно использовать для прогнозирования величины урожая. Для расчета зависимости между урожаем сухой массы кукурузы и значениями индекса SPAD была использована модель линейного регресса. Высокие, значительные коэффициенты корреляции приводят к тому, что по мере увеличения значения индекса зелености листьев (SPAD) увеличивается средний урожай сухой массы. Самый высокий показатель индекса воздействия был получен в фазе BBCH 18/19, которая показывает, что изменение урожая цельных растений кукурузы (солома + початки) в 70,29 % объясняется изменением показателя индекса SPAD в рассчитанной модели регресса. Кроме того, можно сделать вывод, что при единичном увеличении показателя SPAD в фазе BBCH 18/19 урожай цельного растения кукурузы увеличивается примерно на 37,39 кг см · га⁻¹. Для остальных зависимостей между исследуемыми переменными полученные показатели коэффициентов корреляции были ниже, что указывает на худшее соотношение модели регресса с данными.

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСЕВА НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ОГНЕВКИ КУКУРУЗНОЙ В ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ

Петр Шульц¹, Йоанна Кобус-Цисовска², Агнешка Завадзька²

¹ – Кафедра агрономии, Университет естественных наук в Познани
г. Познань, Польша;

² – Кафедра гастрономической технологии и функционального
питания, Факультет наук о продуктах питания и питании, Университет
естественных наук в Познани
г. Познань, Польша

Исследования в области восприимчивости сортов кукурузы к вредителям проводятся свыше 10 лет на кафедре агрономии Университета естественных наук в Познани. Из них следует однозначный вывод о том, что гибриды кукурузы типа «stay-green» характеризуются значительно более высокой устойчивостью к некоторым вредоносным организмам. Этот факт подтверждает наблюдение над дальнейшим усилением воздействия виновников болезней, а также над питанием вредителей на сортах типа «stay-green». В период созревания растений условия окружающей среды и уплотнение растений могут влиять на их полегание, что может усилить воздействие болезней и вредителей на кукурузу. В связи с этим целью исследований было также определение влияния густоты посева на наличие огневки кукурузной на растениях двух типов гибридов кукурузы.

Полевые исследования были проведены на кафедре агрономии Университета естественных наук в Познани на полях учебно-экспериментального предприятия в Свадзиме (52°26' N; 16°45' E) в 2012-2014 гг. Они проводились в течение 3 лет по одинаковой схеме в системе случайных блоков (split-split-plot) с тремя факторами в 4 полевых повторениях. Исследовались следующие факторы: А – Фактор I порядка: тип кукурузного гибрида, A1 – SY Cooky, A2 – Drim тип «stay-green», В – Фактор II порядка: плотность посева, B1 – 6 шт./м², B2 – 7 шт./м², B3 – 8 шт./м², B4 – 9 шт./м², B5 – 10 шт./м².

В 2012-2014 гг. была исследована степень поражения кукурузы огневкой кукурузной. Была отмечена существенная разница между средними показателями поражения растений под воздействием этого вредителя в годы проведения исследований, при этом наименьшие поражения были отмечены в 2012 г. (0,70 %), а наибольшие – в 2014 г. (12,23 %). Также было отмечено, что оба типа гибрида кукурузы по-

разному реагировали на воздействие этого вредителя. Значительно более высокий средний показатель повреждения растений наблюдался у гибрида типа SY Cooky (5,60 %) по сравнению с гибридом Dgrim тип «stay-green» (4,51 %). Однако не было обнаружено существенное влияние плотности посева кукурузы и взаимодействия обоих факторов между собой, а также с годами исследований 2012-2014 на степень поражения растений.

УДК 631.3 (075.8)

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ

Эбертс А. А., Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ведущее место в сельскохозяйственном производстве традиционно занимает молочное скотоводство. Его удельный вес в структуре товарной продукции превышает 60 %. Цельное молоко, а также продукты его переработки являются самыми востребованными продуктами на мировом рынке продовольствия. Пол-литра молока в день удовлетворяет потребность взрослого человека на 30 % в белке, на 25 % в жире, на 75 % в кальции и фосфоре, на 50 % в калии, на 15 % в витаминах А, В, С [1].

В настоящее время в РБ предпочтение отдается круглогодичному стойловому содержанию скота, хотя пастбищное содержание в летний период является преобладающим во всех странах мира. В Европе пастбищная трава служит основой летнего кормления 2/3 всего поголовья жвачных животных. При пастыбе на траве, богатой витаминами, образуется молоко более высокого качества по сравнению со стойловым содержанием. В Нидерландах молоко, полученное на пастбище, оплачивается премиальным фондом 0,5-1 евроцента за кг [2].

Одновременно естественные и культурные сенокосы и пастбища представляют собой важнейший резерв в укреплении кормовой базы животноводства и требуют постоянного повышения продуктивности посредством ремонта луговых травостоев, в первую очередь пастбищных, путем подсева многолетних трав в старовозрастную дернину и поддержания на них научно обоснованных фитоценозов. По данным РУП «Институт мелиорации» за счет подсева трав прибавка урожая в

первый год при нормальных условиях увлажнения уже может составлять 20-25 %. В засушливых условиях прибавка урожая проявляется на следующий год и может составлять 10-15 %.

Однако успешная реализация данных мероприятий по уходу за дерниной этих угодий возможна при наличии необходимых средств механизации и технологий для их эффективного использования.

В республике Беларусь для подсева трав в дернину разработаны и могут быть использованы стерневые сеялки СЗС-400, СПП-3,6, СКС2, преимущественно с дисковыми или стрелчатými сошниками и усиленными сошниковыми группами для обеспечения требуемого давления на почву. Установленные на сеялках данных марок двухдисковые или особой конструкции стрелчатые сошники обеспечивают образование бороздок и укладку семян на заданную глубину в соответствии с агротехническими требованиями. Однако, как показывают наши исследования, высеянными семенам трав в данных условиях тяжело конкурировать с растениями, у которых уже достаточно развита корневая система, у них крайне низкая всхожесть и выживаемость. Поэтому основным приемом ухода за посевами после подсева является подавление конкуренции старого травостоя путем скашивания или стравливание скотом.

В таких условиях необходима разработка машины для полосного подсева семян трав с дополнительным рыхлением и измельчением дернины в пределах засеваемых полос, с целью снижения влияния растущих растений на вновь высеянные. Концепция данной машины [3] разрабатывается на кафедре механизации сельскохозяйственного производства УО «ГГАУ». Как показывают наши исследования, перспективным рабочим органом для образования обработанных полосок на глубину заделки семян у данной машины могут быть использованы усовершенствованные фрезерные сошники, которые могут обеспечить качественную подготовку почвы с внесением удобрений и укладкой на заданную глубину семян различных травяных культур.

В предложенной нами электрифицированной машине для полосного подсева семян трав в дернину разрыхление дернины на глубину 5-7 см осуществляется вертикальной фрезой, диаметром 6-8 см, приводимой от электродвигателя, соединенного с асинхронным электрогенератором, приводимым от ВОМ трактора.

Режущая часть почвообрабатывающей фрезы выполнена в виде прямоугольной пластины, высотой $H = 80-100$ мм и толщиной $\delta = 4-5$ мм, которая в поперечном сечении имеет форму параллелограмма, который вписывается в окружность, диаметром $D = 60-80$ мм, причем углы между боковыми сторонами параллелограмма и ее основаниями

равны α , а вдоль продольной оси симметрии пластины по ее торцам сделаны выемки, справа и слева от которых сделаны фаски с углами α к плоскости пластины, а скошенные кромки правой и левой частей пластины стыкуются с соответствующими кромками, сделанными вдоль вертикальных сторон пластины, причем каждый угол α равен 60–70°, а прямоугольная пластина закреплена в нижней части державки, верхняя часть которой жестко соединена с валом электродвигателя [4].

Таким образом, использование предложенной машины позволит качественно обновлять луга и пастбища, минимизировав при этом энергоемкость процесса обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мишуров, Н. П. Совершенствование инженерно–технического обеспечения молочных ферм на основе комплексной энергетической оценки / Н. П. Мишуров. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 120 с.
2. Лазарев, Н. Н. Многолетние травы в интенсивном молочном скотоводстве Западной Европы / Н. Н. Лазарев, Г. В. Благовещенский // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 6. – С. 101-107.
3. Электрифицированная машина для полосного подсева семян трав в дернину / А. А. Эбертс [и др.] // Современные технологии СХП. Материалы XVII МНПК. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 110-112.
4. Электрифицированная почвообрабатывающе-посевная машина / А. А. Эбертс [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства. Материалы МНПК, посвященной 100-летию кафедры сельскохозяйственных машин агроинженерного факультета Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I (Россия. Воронеж, 25 декабря 2015 г.). – Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ «Воронежский ГАУ», 2015. – С. 284-288.

УДК 633.853.494“324” : 658.155 : 631.8

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Юргель С. И., Лосевич Е. Б., Кислый В. В., Синевич Т. Г.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Озимый рапс – одна из важнейших культур в Республике Беларусь, которая обладает высоким потенциалом урожайности, реализация которого зачастую сдерживается недостаточным плодородием дерново-подзолистых почв и низким уровнем обеспеченности минеральными удобрениями. В связи с этим вопросы оптимизации мине-

рального питания растений и стимуляции их физиолого-биохимических процессов становятся весьма актуальными [1-2]. Особое внимание в решении данного вопроса следует уделить экономической оценке эффективности применения новых видов органоминеральных удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот.

В связи с этим на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2017-2019 гг. были заложены исследования по изучению влияния органоминеральных удобрений (Аминокат 30 % и Амино Пауэр Анти Стрес Микро) и удобрений на основе гуминовых кислот (Гидрогумин и Agrolinija-S) на качественные показатели маслосемян озимого рапса [3-4].

Почва опытного участка дерново-подзолистая типичная, развивающаяся на водно-ледниковой связной супеси, подстилаемая с глубины 0,45 м легким моренным суглинком, связносупесчаная имеет близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, среднее содержание гумуса, высокое содержание подвижного фосфора, среднее – калия, серы и водорастворимого бора.

Схема опыта состояла из следующих вариантов:

1. Контроль (без удобрений);
2. $N_{120}P_{80}K_{120}$ – Фон;
3. Фон + Аминокат 30 % 0,3 л/га (в фазу начала бутонизации) + 0,3 л/га (в фазу конца бутонизации);
4. Фон + Амино Пауэр Анти Стрес Микро 0,75 кг/га (в фазу начала бутонизации) + 0,75 кг/га (в фазу конца бутонизации);
5. Фон + Гидрогумин 1 л/га (в фазу начала бутонизации) + 1 л/га (в фазу конца бутонизации);
6. Фон + Agrolinija-S 3 л/га (в фазу начала бутонизации) + 3 л/га (в фазу конца бутонизации).

Общая площадь – делянки 25 м², площадь учетной делянки – 16 м², размещение делянок двурядное, последовательное, повторность опыта четырехкратная.

Для внекорневого внесения изучаемых удобрений использовали ранцевый опрыскиватель.

Для оценки экономической эффективности применения удобрений используются следующие показатели: урожайность с 1 га, прибавка урожая, стоимость продукции, производственные затраты на 1 га, затраты труда на 1 га и на 1 ц, чистый доход, рентабельность.

Двухлетние данные позволили установить, что максимальный уровень рентабельности (258,4 %) среди всех изучаемых вариантов оказался в контрольном варианте, т. к. средства химизации в данном варианте не применялись, как следствие, были наименьшие производ-

ственные затраты (таблица). Однако следует отметить, что данный подход нельзя рекомендовать для производства, т. к. без применения удобрений может произойти снижение уровня плодородия почвы и ее деградация, что впоследствии окажет негативное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур.

Таблица – Экономическая эффективность применения исследуемых удобрений при возделывании озимого рапса

Показатели	Вариант					
	1	2	3	4	5	6
Урожайность с 1 га, ц	20,5	28,1	34,6	33,9	32,5	33
Прибавка урожая, ц	-	7,6	14,1	13,4	12	12,5
Стоимость продукции, руб.	1426,8	1955,8	2408,2	2359,4	2262,0	2296,8
Производственные затраты на 1 га, руб.	398,14	996,53	1118,40	1106,31	1039,45	1040,61
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	19,42	35,46	32,32	32,63	31,98	31,53
Затраты труда, чел.-ч.: – на 1 га	6,17	6,98	8,09	8,20	8,11	8,14
– на 1 ц	0,30	0,25	0,23	0,24	0,25	0,25
Чистый доход (прибыль) на 1 га, руб.	1028,66	959,27	1289,8	1253,09	1222,55	1256,19
Уровень рентабельности, %	258,4	96,3	115,3	113,3	117,6	120,7

Расчеты экономической эффективности позволили установить, что минимальный чистый доход (959,27 руб./га) и уровень рентабельности (96,3 %) возделывания озимого рапса был получен при применении только NPK удобрений.

Органоминеральные удобрения Аминокат 30 % и Амино Пауэр Анти Стресс Микро способствовали более существенному росту урожайности маслосемян озимого рапса, а также экономических показателей. Так, чистый доход увеличился на 293,82-330,53 руб./га, а уровень рентабельности – на 17,0-19,0 %.

Эффективность применения удобрений на основе гуминовых кислот было несколько ниже, чем при применении органоминеральных удобрений. Так, внекорневые подкормки Гидрогумином и Agrolinija-S позволили увеличить чистый доход на 263,28-296,92 руб./га и уровень рентабельности на 21,3-24,4 %.

Таким образом, применение органоминеральных удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот позволяет повысить эффективность возделывания озимого рапса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективность применения новых органоминеральных удобрений в посевах озимого рапса / В. А. Телеш [и др.] // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» / XIX Международная научно-практическая конференция, Гродно, 2016. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГТАУ». – С. 124-126.
2. Система применения удобрений: учебник / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 439 с.
3. Влияние органоминеральных удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот на показатели качества маслосемян озимого рапса / С. И. Юргель [и др.] // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» / XXIII Международная научно-практическая конференция. – Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 207-210.
4. Влияние органоминеральных удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот на элементы структуры урожая озимого рапса / С. И. Юргель [и др.] // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства» / XXIII Международная научно-практическая конференция. – Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 203-207.

УДК 632.51:631.5

ЗАСОРЕННОСТЬ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ РАЗНЫХ СРОКОВ СЕВА

Якимович Е. А.

РУП «Институт защиты растений»
аг. Прилуки, Республика Беларусь

Ромашка аптечная (*Matricaria chamomilla* L.) – травянистое растение с сильным ароматным запахом, высотой 15-60 см. Для лекарственных целей используют цветочные корзинки, содержащие 0,2-0,8 % эфирного масла синего цвета, обладающего дезинфицирующими и противовоспалительными свойствами.

По результатам маршрутных обследований нами была установлена общая засоренность ромашки аптечной, которая составила 191,6 сорняков/м². В посевах доминировали такие сорняки как марь белая, пастушья сумка, фиалка полевая, мятлик однолетний, аистник цикутный и др. виды [1].

Ромашка аптечная в хозяйствах Республики Беларусь высевается в несколько сроков. Лекарственное растение ведет себя как яровая и как озимая культура: наиболее высокие ее урожаи получают при летнем (середина августа) посеве; подзимний посев проводят за 10 дней до наступления устойчивого похолодания; при весеннем посеве ромашку аптечную высевают при первом выходе в поле [2].

Обследования проводили в 2008-2016 гг. в основных хозяйствах, занимающихся возделыванием ромашки аптечной в республике. Нами

был проведен анализ засоренности в зависимости от срока ее сева: в летних, подзимних и ранневесенних посевах. Видовой состав устанавливался в период максимального видового разнообразия сорняков и максимального накопления ими вегетативной массы без применения агротехнических, механических или химических мероприятий.

Было установлено, что в посевах ромашки аптечной, посеянной в летний период, отмечается максимальная численность сорняков – 261,2 шт./м². Доминируют двудольные однолетние зимующие виды (фиалка полевая, аистник цикутный, пастушья сумка, вероника полевая), однолетние озимые виды (василек синий, эфемеры), ранние яровые (звездчатка средняя, герань расчлененная, горец шероховатый), а также злаковые виды (пырей ползучий и мятлик однолетний). На единичных полях встречалась высокая численность мелколестника канадского, пупавки полевой, а также злаковых трав (ежа сборная, райграс пастбищный, тимopheевка луговая) и пырея ползучего, которые в среднем за все годы исследований повышали среднюю засоренность указанной выше ромашки на 40-50 шт./м². Наличие вышеуказанных сорняков говорит о нарушении агротехники возделывания данной культуры.

При подзимнем посеве с численностью в 80,1 сорняков/м² также преобладали зимующие виды (пастушья сумка, незабудка полевая, фиалка полевая, аистник цикутный, вероника полевая, падалица рапса, эфемеры) и ранние яровые (звездчатка средняя и виды горца (выюнкoвый, птичий и шерoхoватый)).

При ранневесеннем посеве засоренность составила 114,3 шт./м², чаще всего встречались зимующие виды (ярутка полевая, фиалка полевая), а также поздние яровые сорняки (марь белая, галинсога мелкоцветная, горец выюнкoвый), встречались также злаки (просо куриное и пырей ползучий).

Таким образом, в условиях Республики Беларусь в посевах ромашки аптечной большое значение имеют сорные растения. В позднелетних посевах доминируют фиалка полевая, аистник цикутный, пырей ползучий, пастушья сумка, мятлик однолетний, звездчатка средняя; при подзимнем посеве – пастушья сумка, незабудка полевая, фиалка полевая, звездчатка средняя, аистник цикутный; в ранневесенних посевах – ярутка полевая, марь белая, просо куриное, фиалка полевая, галинсога мелкоцветная, пырей ползучий, горец выюнкoвый и другие виды сорных растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Якимович, Е. А. Защита лекарственных, пряно-ароматических и медоносных растений от сорной растительности: монография / Е. А. Якимович. – РУП «Институт защиты растений». – Минск: Колоград, 2018. – 272 с.
2. Терехин, А. А. Технология возделывания лекарственных растений: учеб. пособие / А. А. Терехин, В. В. Вандышев. – М.: РУДН, 2008. – 201 с.

УДК 631.43

HYDROPHYSICAL PROPERTIES OF SOILS IN AREAS OF NATURAL FOREST REGENERATION

Kondratyeva M. A., Kylosova N. V.

Perm State Agro-Technological University named after Academician

D. N. Pryanishnikov

Perm, Russia

Modeling the water regime of unsaturated soils is based on the concept of their water-retaining and water-conducting capabilities. To describe the water retention capacity of soils, the function described by the van Genuchten equation [1] is widely used; the van Genuchten – Mualem equation [2] is used for the water conductivity function. Currently, for modeling the water regime of soils, the free software package HYDRUS-1D is used, which includes the «Rosetta» database, which allows setting the parameters of the water retention capacity of the soil based on pedotransfer functions based on data on the physical properties of soils.

The research was carried out on the territory of the Krasnovisherskoe forestry (Perm Territory, Russia) in the summer of 2018. The objects of research are the soils in the clear-cut areas of 10 years ago. Reforestation in felling areas occurs naturally without the use of assistance measures. The rates of overgrowing are sharply different, which is associated with the nature of the soil cover. Soil profile 1 is a sandy illuvial-ferruginous podzol on water-glacial deposits. It corresponds to a tree-lichen-moss plant group. The soil of profile 5 is deep podzolic gleyic heavy loamy on eluvium of mudstones with herbaceous-woody vegetation. Presumably, the differences in the rates of overgrowing are associated with the nature of the water regime of the soils in the felling areas.

Soil hydrophysical constants – the maximum hygroscopic water content, the field capacity (FC) – were determined for each genetic soil horizon by the thermostatic-weight method, the wilting point (WP) was calculated relative to the maximum hygroscopic water content. The soil texture was

studied by the Kachinsky method. The transition from the domestic classification of grain size distribution to the FAO classification was made using graphical interpolation using cumulative curves. The parameters of the water retention capacity of the soil, namely θ_r , θ_s , α , n , K_s , were estimated using the «Rosetta» database based on the data on the particle size distribution, bulk density and moisture values at a soil water potential of -33 and -1500 kPa, corresponding to approximately the field capacity (FC) and wilting point (WP).

Soils differ sharply in granulometric composition. Podzol is characterized by a low content of particles with a diameter of <0.002 mm 2.0-4.0 %, slightly varying in the soil profile, and a high density of 1.34-1.45 g/cm³. In deep podzolic soil, the fraction <0.002 mm is distributed according to the eluvial-illuvial type with an interval of values of 14-32 %. Bulk density 0.88-1.1 g/cm³. The hydrological constants FC and WP have values of 0.26-0.42 and 0.006-0.015 cm³/cm³, respectively, for podzol and 0.26-0.37 and 0.06-0.12 cm³/cm³ for deep podzolic soil.

Table – Parameters of the Van Genuchten model

Horizon, depth, cm	θ_r , cm ³ /cm ³	θ_s , cm ³ /cm ³	α , cm ⁻¹	n	K_s , cm/day
Soil profile 1. Illuvial-ferruginous podzol on water-glacial deposits (4-year-old felling with herbaceous-woody vegetation)					
AE (4-8)	0.0325	0.4892	0.0375	5.0357	1355.0
E (8-39)	0.0328	0.4884	0.0376	5.0095	1185.2
EBf (39-56)	0.0332	0.4922	0.0383	4.9259	1272.6
BF (56-139)	0.0332	0.4922	0.0383	4.9259	1272.6
C (>160)	0.0329	0.4944	0.0383	4.9418	1592.2
Soil profile 5. Deep podzolic heavy loamy on mudstone eluvium (herbaceous-woody plant group)					
AE (7-25)	0.0341	0.5024	0.0039	1.6075	117.2
EL(25-45)	0.0212	0.5018	0.0379	1.3056	98.3
BELg (45-72)	0.0472	0.4832	0.0085	1.4552	33.7
Btg (72-110)	0.0598	0.4982	0.0076	1.4582	79.9
Cg>110	0.0442	0.5377	0.0320	1.3192	60.0

In the sandy podzol, the residual water content θ_r is practically constant in the profile and is 0.03 cm³/cm³, the saturated water content θ_s is 0.49 cm³/cm³ (table). In deep podzolic heavy loamy soil, θ_r increases down the profile from 0.2-0.3 to 0.5 cm³/cm³, the saturated water content θ_s 0.48-0.54 cm³/cm³. Slightly higher values of the θ_s index in loamy soil are associated with a decrease in density and an increase in porosity.

The parameter, associated with the air inlet pressure, naturally increases from heavy loamy soil to sandy soil and is, respectively, 0.004-0.038 and 0.38 cm⁻¹. The parameter n , which affects the steepness of the water retention curve, increases with an increase in the proportion of sand and density from 1.32-1.61 in soil profile 5 to 4.92-5.04 in soil profile 1. The filtration

coefficient Ks in the podzol profile is 1272-1592 cm/day, in loamy soil 33 cm/day in the BELg horizon up to 117 cm/day in the AE horizon.

REFERENCES

1. Van Genuchten M. T. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils // Soil Sci. Soc. Am. J. 1980. V. 44. P. 892-898.
2. Van Genuchten MTh, Leij FJ, Yates SR (1991) The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils. EPA/600/2-91/065. In: Kerr RS (ed) Environmental Research Laboratory. US Environmental Protection Agency, Ada, OK, p 83.

УДК 634.23; 631.52

DETERMINATION OF CHERRY FRUIT RESISTANCE TO CRACKING

Shubenko L. A., Vdovychenko Zh. V.

BilaTserkva National Agrarian University

BilaTserkva, Ukraine

The cracking of fruits in rainy weather is an urgent problem of cherry growing in the conditions of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. In some years, damage due to cracking can completely destroy the crop [1]. The degree of cracking depends on humidity, temperature, size, fruit density and yield [2]. Resistance to cracking is largely determined by pomological variety and term of maturity (late-ripening fruits are more damaged), but the same varieties demonstrate themselves differently in different areas [3]. The reason of cracking is excessive absorption of water by the surface of the fruit under the action of osmotic pressure caused by sugars. There is the cracking index which is defined as the period of time from immersion of the fruit in distilled water to the appearance of cracks. However, varieties with a higher index are small-fruited, low-yielding and with mediocre taste.

It is known that varieties differ in the intensity of absorption, the structure of the peel and its elasticity. In our studies, more cracked fruits were observed in late-maturing varieties than in early ones. This was affected by the amount of precipitations during the ripening period (in July they were more abundant than in June). However, fruits of the same varieties show different resistance to cracking in different areas [1].

The aim of the research was to establish the resistance of cherry fruits to cracking by immersing them in distilled water. And also to investigate the dependence of resistance to cracking on the cherry fruit peel thickness and elasticity.

The objects of the research were cherries of varieties with different terms of maturity of Ukrainian breeding: Aborygenka, Alyonushka, Amazonka, Biriuzha, Dar Mlieva, Donetsk Ugoliok, Drogana Yellow, Zoryana, Mliiv's'ka Yellow, Meotida, Mirage, Melitopols'ka Mottled. The variety Zoryana was used as the control for the early-ripening group, Meotida was used for the middle-ripening group and Drogana Yellow for the late-ripening group.

The resistance of fruits to cracking was studied using the "Wide Unified Classification of CMEA of the genus *Cerasus* Mill." 50 fruits were immersed in distilled water in accordance with the method. As a result of 6, 12 and 24 hours of exposure, cracked fruits were grouped on a scale: slight cracking – 1-20 %, medium – 21-40 %, high – 41-70 %, very high – 71-100 %. The thickness of the fruit peel was determined with a micrometer.

It was found that after 6 hours of soaking in water fruits of Dar Mlieva and Zoryana were equally damaged (35 % and 36 % of the total amount in the sample, respectively) among the early ripening varieties. After a short immersion, the least damage was observed in the fruits of the variety Mliivska Yellow (15 %).

Keeping the fruit in water for 12 hours had the greatest effect on the variety Zoryana, which had 68 % cracked fruits. After 24 hours of exposure, the damage degrees of the fruits of Dar Mlieva and Zoryana varieties were almost equal (70 %). In contrast, after keeping in water for 24 hours, more than half of the amount of the cherries of Mliivska Yellow remained intact (59 %).

The intensity of water absorption and its distribution, the structure of the peel, its thickness and elasticity affect the resistance of cherry fruits to cracking. The peel thickness of fruits of the early-ripening variety Mliivska Yellow was least (0,0639 mm), so it is likely that the peel of this variety had better elasticity and was less damaged by prolonged external saturation with moisture. In the variety Zoryana the peel thickness was the greatest (0,1053 mm, the maximum among the early-ripening group), so the number of damaged fruits was higher.

In the medium-ripening group, fruits of the Alyonushka variety had the greatest peel thickness (0,1186 mm). Respectively, the cracking degree of the fruits of this variety was the highest.

In the late-ripening varieties, the Donetsk Ugoliok variety withstood best short-term immersion in water. During 6, 12, and 24-hour exposures, this variety had the most uniform fruit cracking, respectively 22, 25, 24 %.

In contrast to early and medium-ripening varieties, the group of the late-ripening varieties had an inverse relationship: higher resistance to cracking was found in the Amazonka variety, in which the thickness of the

peel was the greatest (0,1132 mm). In Drogana Yellow fruits, the peel thickness was the least (0,0723 mm), and the number of fruits cracked to a greater extent during exposure to water (88 %). It is likely that the resistance to cracking depends not only on the elasticity of the peel, but also on other factors.

The results of laboratory studies show that the fruits of early-ripening varieties Dar Mlieva, Mliivska Yellow, late-ripening Amazonka, Drogana Yellow, Donetsk Ugoliok, Meotida were relatively resistant to cracking among the studied varieties. The fruits of varieties of medium-ripening Alyonushka, Aborygenka, Mirage, Melitopols'ka Mottled and late-ripening variety Biriuzawere unstable to long-term exposure to moisture.

REFERENCES

1. Kishchak O. A., Kishchak Yu. P. Ways to increase the productivity of cherry plantations in the northern Forest-Steppe of Ukraine. *Sadivnytstvo*. 2015; 50: 5–7. 2.
2. Sas R. Is sweet cherries cracked? *Horticulture in Ukrainian*. Kyiv, 2017. 5: 58.
3. Brüggewirth M, Knoche M. Mechanical properties of skins of sweet cherry fruit of differing susceptibilities to cracking. *J Am Soc Hortic Sci*. 2016; 141: 162-168.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.8:658.562.5

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ

Афукова Н. А., Лютова А. Р.

Луганский национальный аграрный университет
г. Харьков, Украина

В Украине в настоящее время повышается спрос на продукты из плодово-ягодного сырья, содержащие значительное количество биологически активных веществ (БАВ). В то же время потребность в отечественных консервированных продуктах на плодово-ягодной основе остается неудовлетворенной. Дикорастущие плоды и ягоды являются перспективным сырьем: они богаты БАВ, имеют высокий иммунитет к заболеваниям, хорошо приспосабливаются к условиям произрастания, дают более стабильные урожаи [1].

Однако заготовки дикорастущих в Украине недостаточны, ассортимент сырья неширокий. Поэтому использование дикорастущих плодов и ягод может существенно расширить ассортимент пищевых продуктов [2].

Следует отметить, что использование дикорастущего сырья особенно благоприятно для производства цукатов. Нами разработана технология цукатов из диких яблок и груш [3].

Традиционные процессы производства цукатов характеризуются большой длительностью, существенными энергозатратами, потерями витаминов и других биологически активных веществ.

Для интенсификации процесса были изучены массообменные процессы, происходящие при приготовлении цукатов из диких яблок и груш: при экстрагировании из ароматических трав, выдерживании плодов в пряном маринаде, уваривании в сахарном сиропе.

Для приготовления пряного маринада получали водный экстракт ароматических трав. Кинетику экстрагирования ароматических веществ исследовали в зависимости от температуры экстракта и размера частиц трав. Определяли содержание сухих веществ в экстракте при следующих параметрах величин: температура экстрагента $t = 50, 70$,

90 °С; размер частиц травы 1=1, 3, 5 мм; длительность процесса τ = 100 мин.

После обработки результатов эксперимента по кинетике экстракции были получены изолинии концентрации сухих веществ в настое трав. Карта изолиний кинетики концентрации сухих веществ в настое показала, что при температуре 90 °С, размере частиц 3 мм и длительности экстрагирования 60 мин достигается максимальная равновесная концентрация экстрактивных веществ – 4,5 %; после II ступени экстрагирования из трав выделяется еще около 1 %, после III ступени – около 0,5 % экстрактивных веществ.

Таким образом, был установлен рациональный режим процесса экстракции: температура экстрагента – 90 °С, длительность процесса – 60 мин, размер частиц травы – 3 мм; три ступени экстракции.

В соответствии с разработанным способом плоды выдерживали в прямом маринаде. Степень размягчения плодов определяли с помощью компрессионных характеристик диких яблок при условии компрессионного сжатия. В экспериментах использовали дикие яблоки с одного дерева с диаметром 20 мм и массой 15 г. Плоды подвергали тепловой обработке в воде с температурой 95 °С (образец 1) и в прямом маринаде при температуре 75 °С (образец 2). В результате получили данные, которые свидетельствуют о том, что для достижения необходимого размягчения плодов при выдерживании в маринаде длительность тепловой обработки должна составлять 900 с; при этом сопротивление разрушению снижается в 4 раза по сравнению с первоначальным.

Следующий массообменный процесс – уваривание плодов в сахарном сиропе. Варка цукатов проводилась под вакуумом с чередованием кипения и охлаждения. Плоды, которые прошли обработку в прямом маринаде, выдерживали перед варкой в сахарном сиропе при температуре 75 °С 60 мин. Сироп концентрацией 65 % готовили на основепряного маринада. Варку плодов при давлении 70-74 кПа в течение 13 мин чередовали с охлаждением в течение 10 мин, при которых первоначальное давление в аппарате составляло 40 кПа, а потом его постепенно снижали. Длительность каждой варки уменьшилась от 15 до 13 мин. Необходимая концентрация сухих веществ (70 %) была достигнута после четырех циклов обработки. Общая длительность процесса составляла 92 мин. При этом плоды не сморщивались, их форма сохранялась.

Итак, благодаря рациональным режимам подготовки и уваривания диких яблок интенсифицировались массообменные процессы на 15-20 %, повысилось качество цукатов, увеличился их выход.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошечев, А. К. Дикорастущие съедобные растения. 2-е изд., переработан. и доп. / А. К. Кошечев, А. А. Кошечев. – М.: Колос, 1994. – 351 с.
2. Луканин, А. С. Комплексная переработка плодово-ягодного сырья / А.С. Луканин, В. Н. Ежов // Пищевая промышленность. – 1992. – № 1. – С. 31.
3. Патент № 1777556 СССР, МКИ А 23L 1/06, А 23G 3/00. Способ приготовления отделочных полуфабрикатов для кондитерских изделий из плодов / М. И. Беляев, Л. В. Киптелая, Н. А. Афукова. – Заявл. 10.04.91. №4927215/13, опубл. 23. 11. 92. – Бюл. – № 43.

УДК 634.1.076

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Брусенков А. В.

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

Повышение эффективности животноводства предполагает совершенствование технических систем, перерабатывающих и транспортирующих кормовые массы, с целью сокращения производственных потерь [1-3].

Форма корнеклубнеплодов представляет собой одну из важнейших характеристик, изучение которой необходимо при конструировании, создании и исследовании различных машин. Из всех корнеклубнеплодов, выращиваемых в Тамбовской области, наибольшая доля приходится на сахарную свеклу. В 2017 г. в Тамбовской области было произведено 5107,9 тыс. т сахарной свеклы, в 2018 г. – 3949,9, в 2019 г. – 5105,5 тыс. т [4].

Формы и размеры корнеплода сахарной свеклы различны и зависят от сорта, почвенно-климатических условий и других факторов, имеющих случайный характер. Принято считать, что корнеплоды грушевидной формы или в виде укороченного конуса наиболее пригодны для механизированной уборки [5].

Было установлено, что корнеплод по форме близок к телу вращения, у которого радиус поперечного сечения можно описать формулой:

$$y = R \sqrt{\frac{b+c-x}{c}} \left(\frac{x}{b} \right)^{b/c}, \quad (1)$$

где R – радиус максимального сечения; b – расстояние от основания корнеплода до центра максимального сечения; c – расстояние от центра максимального сечения до головки корнеплода; x – переменная длина корнеплода, изменяющаяся от основания до головки корнеплода, т. е. $0 \leq x \leq b + c$.

В соответствии с формулой (1) площадь поперечного сечения корнеплода в случае прямого среза (при механической уборке):

$$S(x) = \pi \cdot y^2, \quad (2)$$

где y – радиус сечения.

Объем $V(x)$ части корнеплода от основания до среза находят интегрированием функции (формула 2) по переменной (x) в пределах от 0 до (x) :

$$V(x) = \frac{\pi R^2 (b + 2c - x)}{b^{b/c} (b + 2c)} x^{b/c+1}. \quad (3)$$

Если в формуле (3) принять $x = b + c$, то получим объем $V \cdot (b + c)$ всего корнеплода от основания до головки. Разность $V \cdot (b + c) - V(x)$ составляет объем той части корнеплода, которая срезается вместе с ботвой.

Как уже отмечалось, при изучении любого технологического процесса очень важно знать физико-механические свойства корма, параметры которых варьируются в довольно широких пределах. Проведенные нами исследования размеров корней сахарной свеклы (сорта Спартак и БТС-915) на полях различных хозяйств показали, что они меняются не только между различными сортами, но и внутри одного сорта. Распределение корней по размеру – поперечному диаметру в пределах сорта является крайне неравномерным, однако основная масса имеет средний диаметр в пределах 90-105 мм при массе 530-830 г и длине 170-220 мм, влажность составила 70-76 %, загрязненность – 7,2-11,5 %, насыпная плотность – 650-720 кг/м³. Полученные результаты исследований физико-механических свойств корней сахарной свеклы позволили также установить, что они обладают высокой степенью восприимчивости к повреждениям при сбрасывании с большой высоты, сильно реагируют на ударные нагрузки, что в конечном результате приводит к ухудшению их хранения и потерей питательной ценности. Поэтому, поскольку не все свойства в равной мере влияют на ход про-

цесса, то нет надобности в процессе исследований изучать их все, а достаточно знать только те из них, влияние которых наиболее существенно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусенков, А. В. Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором: дис. канд. техн. наук: 05.20.01 / А. В. Брусенков – Тамбов, 2015. – 222 с.
2. Синельников, В. М. Концептуальные подходы к инновационному обновлению кластера молочного скотоводства / В. М. Синельников, А. И. Попов, Н. М. Гаджаров // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2019. – № 1 (71). – С. 86-94.
3. Пучков, Н. П. К вопросу оптимизации производственных затрат при измельчении корнеклубнеплодов / Н. П. Пучков, А. В. Брусенков // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК. – Изд-во: Белорусский государственный аграрный университет (Минск), 2019. – С. 104-108.
4. [wtp://agro.tmbreg.ru](http://agro.tmbreg.ru).
5. Сафронов, В. В. Основы системного анализа: методы многовекторной оптимизации и многовекторного ранжирования: монография / В. В. Сафронов. – Саратов: Научная книга, 2009. – 329 с.

УДК 664.641.11 : 633.111.1 (476)

ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ ДЕФЕКТНОГО ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Будай С. И.

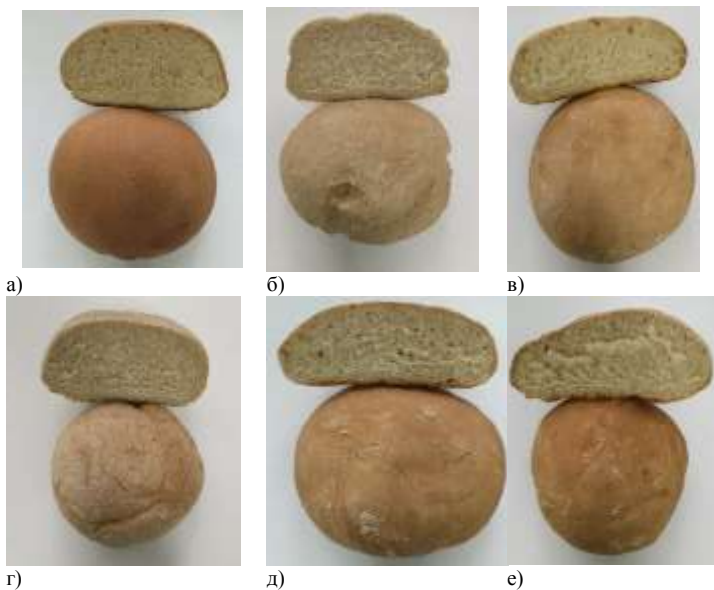
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Необходимость вовлечения низкокачественных зерновых масс для переработки в продукты питания заметно снижается в годы с высоким валовым сбором зерна и, наоборот, возрастает при существенном его снижении из-за неблагоприятных погодных условий [1]. Чтобы не допустить импортирования из-за рубежа крупных партий муки приходится учитывать последствия включения дефектного зерна в технологический процесс его переработки [2].

Мукомольные свойства слабой по силе пшеничной муки сегодня хорошо изучены [3]. Она не позволяет выпекать хлебобулочные изделия с высокими потребительскими свойствами без использования улучшителей [4]. Спрос на них с каждым годом растет, поэтому ассортимент современных хлебопекарных улучшителей постоянно увеличивается [3].

Цель лабораторных исследований заключалась в изучении влияния добавки цельносмолотой муки, полученной из разных видов дефектного зерна мягкой пшеницы, на органолептические и физические показатели булочных изделий. Рецепттура для их изготовления включала шесть компонентов: пшеничную муку первого сорта МЗ6-27, цельносмолотую муку из дефектного зерна мягкой пшеницы, воду подготовленную, дрожжи прессованные, соль каменную и молочную сыворотку. Воду, дрожжи, соль и молочную сыворотку рассчитывали на 200 г пшеничной муки первого сорта.

В рамках опыта 25 % (50 г) пшеничной муки первого сорта заменяли на цельносмолотую муку, полученную из дефектного зерна мягкой пшеницы. Внешний вид булочных изделий, изготовленных с добавкой 25 % цельносмолотой муки из дефектного зерна мягкой пшеницы, приведен на рисунке.



а) зрелое и выполненное зерно (контроль); булочные изделия с добавкой цельносмолотой муки из дефектного зерна: б) убранного в молочной спелости; в) поврежденного клопом-черепашкой; г) поврежденного сушкой; д) наклюнувшегося; е) проросшего с длиной ростков 7 мм

Рисунок – Внешний вид булочных изделий, изготовленных с добавкой 25 % цельносмолотой муки из дефектного зерна мягкой пшеницы

По внешнему виду булочные изделия с добавкой 25 % цельносмолотой муки из зрелого, выполненного зерна мягкой пшеницы и поврежденного клопом-черепашкой имели пышную округлую форму, без надрывов поверхности и отстающей от мякиша корки. На поперечном разрезе они выделялись хорошей пропеченностью мякиша и равномерной пористостью. Вышеуказанные образцы булочных изделий имели приятный аромат и вкус.

У опытного образца с добавкой 25 % цельносмолотой муки из наклюнувшегося зерна мягкой пшеницы форма оказалась округлой, запах и вкус были приятными, а пористость неравномерной.

У булочных изделий с добавкой 25 % цельносмолотой муки из зерна мягкой пшеницы, убранного в молочной спелости, испорченного сушкой и проросшего, форма была не совсем округлой, а также с деформированной поверхностью. Недостаточную пропеченность мякиша имели образцы булочных изделий с добавкой 25 % цельносмолотой муки из зерна мягкой пшеницы, поврежденного сушкой и убранного в молочной спелости.

Физические показатели булочных изделий с добавкой 25 % цельносмолотой муки из разных видов дефектного зерна пшеницы приведены в таблице.

Данные таблицы позволяют заключить, что объемный выход продукции с добавкой 25 % цельносмолотой муки, полученной из разных видов дефектного зерна пшеницы, варьировал от 281 до 342 см³. Этот показатель у всех опытных булочных изделий оказался на 12-73 см³ (3,4-20,6 %) меньше, чем в контроле. Самое низкое его значение было у опытного образца, испорченного сушкой, а самое высокое – у поврежденного клопом-черепашкой.

Таблица – Физические показатели булочных изделий с добавкой 25 % цельносмолотой муки из разных видов дефектного зерна мягкой пшеницы

Наименование показателя	Зрелое и выполненное зерно (контроль)	Цельносмолотая мука из дефектного зерна мягкой пшеницы				
		убранного в молочной спелости	поврежденного клопом-черепашкой	испорченного сушкой	наклюнувшегося	проросшего с длиной ростков 7 мм

	троль)	спелости	черепашкой	сушкой	гося	ков 7 мм
Объемный выход, см ³	354 ± 4	307 ± 4	342 ± 2	281 ± 5	337 ± 3	320 ± 5
Пористость, %	44,6 ± 2,1	35,1 ± 1,8	41,5 ± 2,3	23,4 ± 1,7	38,7 ± 2,2	30,8 ± 1,6

Пористость надлежащим образом показывает влияние добавки 25 % цельносмолотой муки из разных видов дефектного зерна пшеницы на разрыхление мякиша у булочных изделий. У всех опытных образцов булочной продукции она оказалась на 3,1-21,2 % меньше, чем в контроле. При этом минимальное влияние на этот показатель оказывала цельносмолотая мука из поврежденного клопом-черепашкой зерна мягкой пшеницы, а максимальное – из поврежденного сушкой. Полученные результаты подтверждают разную степень негативного влияния дефектного зерна мягкой пшеницы на физические показатели качества булочных изделий.

Системный анализ органолептических и физических показателей у изготовленных в лабораторных условиях булочных изделий позволил заключить, что самый существенный отрицательный результат имело включение в их состав 25 % цельносмолотой муки, полученной из пересушенного и убранного в состоянии молочной спелости зерна мягкой пшеницы. Менее выраженное негативное влияние на показатели качества булочной продукции оказывала добавка цельносмолотой муки из поврежденного клопом-черепашкой и наклонувшегося зерна мягкой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Факторы, ухудшающие потребительские свойства зерна // Сельскохозяйственный практикум. – № 1-2 (апрель-июнь 2001 года). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.fadr.msu.ru/rin/vestnic2_01/2_1_01.htm. – Дата доступа: 29.01.2021 г.
2. Яшук, Н. Поврежденное и неполноценное зерно и его использование / Н. Яшук // Агроиндустрия. – № 7. – 2014. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infoindustria.com.ua/povrezhdennoe-i-nepolnotsennoe-zerno-i-ego-ispolzovanie>. – Дата доступа: 29.01.2021 г.
3. Агапкин, А. М. Особенности производства, классификация и дефекты качества пшеничного хлеба / А. М. Агапкин. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://esa-conference.ru/wp-content/Agapkin-Aleksandr-Matveevich26.pdf>. – Дата доступа: 30.01.2021 г.
4. Карчевская, О. Е. Технологии хлебобулочных изделий с использованием муки из зерна, поврежденного клопом-черепашкой: диссертация ... кандидата технических наук по специальности 05.18.01 / О. Е. Карчевская / ГНИ хлебопекарной промышленности. – Москва, 2003. – 177 с.

КЛЮКВА И ЧЕРНОПЛОДНАЯ РЯБИНА – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ОБОГАЩЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Будай С. И., Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Мучные кондитерские изделия принадлежат к категории продукции регулярного потребления, спрос на которые постоянно повышается. Поэтому создание функциональных мучных кондитерских изделий является перспективным.

Создание функциональных мучных продуктов невозможно без введения в их рецептуры ягод или продуктов их переработки. Ягоды – источники биологически активных веществ, особенно витаминов, макро- и микроэлементов, которые содержатся в них в легкоусвояемой форме и в оптимальных для организма человека соотношениях [1].

Ягодное сырье является одним из самых полезных и богатых по химическому составу. В работе рассмотрены особенности состава порошка клюквы и черноплодной рябины с целью определения потенциала их применения при изготовлении печенья.

Выбор ягодных порошков для производства мучных кондитерских изделий обусловлен тем, что, в отличие от пюре, они являются концентратами, дольше сохраняют свое качество, лучше транспортируются. Определение содержания минеральных веществ (калия, кальция, магния и натрия) осуществлялось атомно-абсорбционным методом.

Клюква – дикорастущая ягода. Обладает ценными лечебными и диетическими свойствами. Минеральные вещества в ягодах клюквы содержатся в следующих количествах (на 100 г): калия – до 119 мг, кальция – 14 мг, магния – 15 мг, натрия – 2 мг, содержатся также медь, железо, серебро, молибден и другие микроэлементы.

Черноплодная рябина (арония) – ценная плодовая культура, получившая широкое распространение в нашей стране. Минеральные вещества в ней представлены (на 100 г) калием – 158 мг, кальцием – 28 мг, магнием – 14 мг и натрием – 4 мг. Плоды аронии содержат и микроэлементы: бор, медь, марганец, молибден, йод. Количество железа в мякоти плодов достигает 1,1 мг/100 г [2].

Результаты исследования содержания минеральных веществ в порошках из ягод клюквы и черноплодной рябины представлены на диаграмме (рисунок).

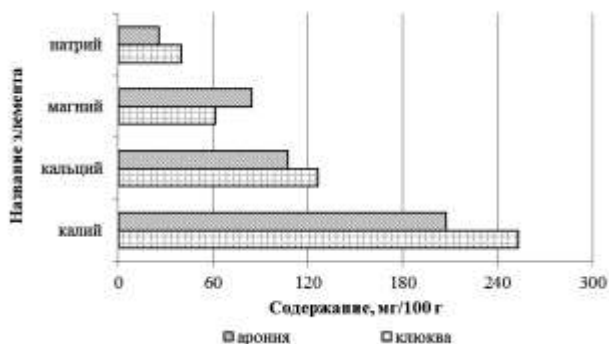


Рисунок – Содержание минеральных веществ в порошках из ягод клюквы и черноплодной рябины

Суммарное содержание калия, кальция магния и натрия в порошке, полученном из ягод клюквы, в среднем составляет 480,2 мг/100 г, что на 68,8 % больше, чем в свежих ягодах. Суммарное содержание этих же элементов в порошке черноплодной рябины составило 423,8 мг/100 г, что на 51,9 % больше, чем в свежих ягодах. Это связано с тем, что концентрация минеральных веществ в порошках выше за счет попадания в него всех частей ягоды.

Таким образом, применение ягодных порошков в качестве ингредиентов мучных кондитерских изделий позволит повысить их пищевую ценность, потребительскую привлекательность и конкурентоспособность на рынке потребления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перфилова, О. В. Разработка технологии производства фруктовых и овощных порошков для применения их в изготовлении функциональных мучных кондитерских изделий: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / О. В. Перфилова; ФГОУ ВПО «Мичуринский гос. аграр. ун-т». – Москва, 2009. – 27 с.
2. Химический состав продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://frs24.ru/himsostav/>. – Дата доступа: 12.01.2021.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ГРИБОВ ШИИТАКЕ (LENTINUS EDODES) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Валентюкевич О. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время формирование здорового образа жизни является актуальной проблемой для множества людей. Человек, ведущий здоровый образ жизни, должен придерживаться правильного питания, что предусматривает потребление сбалансированной пищи, богатой жизненно важными нутриентами. Мучные кондитерские изделия сложно отнести к здоровым продуктам питания, поскольку в них содержание витаминов, макро- и микроэлементов, как правило, мало, количество углеводов по отношению к белкам превышает норму рационального питания в 2-4 раза. Разумным решением данной проблемы является повышение биологической и пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем введения в рецептуру добавок из грибов. Научно подтверждено, что грибы содержат в своем составе почти все необходимые с точки зрения физиологии питания компоненты. Введение в рецептуру мучных кондитерских изделий добавок из грибов в пределах от 5 до 20 % позволяет получать изделия высокого качества. Наиболее часто в качестве добавки используют порошок или пюре из вешенки обыкновенной и шампиньона двуспорового. Новым и необычным может быть использование продуктов переработки грибов шиитаке (*Lentinus edodes*). В Республике Беларусь шиитаке выращивают в специально оборудованных помещениях по интенсивной технологии, при этом значительная часть выращиваемых грибов идет на экспорт [1]. Из-за отсутствия сведений о шиитаке среди населения нашей страны, эти ценные грибы пока недостаточно востребованы на внутреннем рынке. Для восполнения этого пробела необходимо, чтобы шиитаке стал популярным рецептурным компонентом различных продуктов, в т. ч. мучных кондитерских изделий. Возможность применения грибов шиитаке для обогащения мучных кондитерских изделий требует всестороннего изучения.

Цель данной работы – исследовать возможность использования порошка из грибов шиитаке в качестве добавки при производстве мучных кондитерских изделий.

Объектами исследования являлись контрольные и опытные образцы крекеров с добавками порошка из грибов шиитаке в количестве 2, 4, 6, 8 и 10 % к массе пшеничной муки. Для изучения свойств готовой продукции использовали органолептические и физико-химические методы.

Выпечку крекеров проводили по общепринятой методике пробной выпечки, которая предусматривает безопасный способ приготовления теста. Добавление порошка из грибов шиитаке значительно влияет на качество крекеров. С увеличением дозы грибного компонента вкрапления порошка из грибов шиитаке становятся более заметными на вид и ощутимыми при разжевывании, в образцах с содержанием порошка 8-10 % имеются небольшие следы непромеса. Наиболее приятными на вкус были образцы, включающие 6 % порошка.

Анализ физико-химических показателей качества свидетельствует о том, что добавление порошка из грибов в рецептуру крекера приводит к снижению кислотности на 0,1 град. в экспериментальных образцах с наиболее высокой дозировкой – 8-10 % (таблица). Намокаемость готовых изделий дозозависимо увеличивалась в опытных образцах, что, наиболее вероятно, связано с более высокой водопоглощительной способностью порошка из грибов шиитаке. Грибной порошок содержит значительное количество пищевых волокон, которые активно поглощают и связывают воду.

Таблица – Физико-химические показатели качества контрольных и опытных образцов крекера

Наименование показателя	Контрольный образец	Опытный образец с добавкой порошка из грибов шиитаке, % от массы муки				
		2	4	6	8	10
Массовая доля влаги, %	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5
Кислотность, град.	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Намокаемость, %	151,7	151,7	151,9	152,0	152,4	152,9

Сравнительный анализ данных позволяет заключить, что порошок из грибов шиитаке может быть использован при выпечке крекеров. Добавление грибного компонента в количестве 6 % в рецептуру крекеров является наиболее оптимальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. В Калинковичах научились выращивать чудо-гриб шиитаке [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/economics/286519.html/>. – Дата доступа: 25.03.2020.

ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗВЕНА КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НУТРИЕНТОВ КОРМА

Величко М. Г., Кравчик Е. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кукуруза и продукты ее переработки являются ценным сырьем для производства комбикормов. Зерно кукурузы содержит 60-70 % крахмала, 10-12 % белка, 3,5-6 % жира, 2,1-2,6 % клетчатки, 1,4-1,9 % золы, 0,25 % кальция, 0,02 % фосфора. При переработке кукурузы на крахмал выделяется кукурузная клейковина, мука из которой содержит 4-2 % протеина, 1,5 % жира, 3 % клетчатки и 43 % экстрактивных веществ [1, 4].

Известно, что зерно кукурузы содержит следующие ценные пищевые компоненты: клетчатка (оболочка), белок (глютен), жир (зародыш), углеводы (крахмал), которые составляют основную часть зерна (70 %). При переработке кукурузы в крахмалопаточном производстве основным продуктом является крахмал, остальные компоненты зерна называются «побочными» и в основном используются на кормовые цели. Данный подход является одним из направлений решений проблемы замены зернового сырья в составе концентратов [2, 3].

Для получения сухих кукурузных кормов используют побочные продукты крахмалопаточного производства (экстракт, мезгу, кукурузный зародыш, глютен) и получают корма двух видов с экстрактом и без экстракта. В готовом экстракте содержится не менее 47 % влаги, а также 24 % сырого протеина. В нем также содержатся 0,98 г/кг фосфора, 0,09 г/кг кальция, 437 мг/кг железа, 1,2 мг/кг кобальта. Содержание сухих веществ составляет не менее 50 %, причем половина из них – протеин.

Значительный объем в процессе переработки кукурузного крахмала составляет такой побочный продукт, как кукурузная мезга. Так, с 1 т зерна кукурузы получают 350 кг кукурузной мезги, а с 1 т кукурузного крахмала – 1127 кг. В среднем в сухой кукурузной мезге содержится не более 12,6 % влаги, сырого протеина 15,5 %, сырого жира 7,0 %, сырой клетчатки 8,9 %, безазотистых экстрактивных веществ 5,6 %. Питательность 1 кг составляет 1,13 ЭКЕ, 132-155 г протеина, т. е. в 2 раза больше, чем в зерне кукурузы [1, 3].

Ценной составной частью кукурузного зерна являются зародыши, которые занимают около 12 % и содержат 18,8 % сырого протеина, 8,2 % крахмала, 34,5 % сырого жира, 10,81 % сахара, 10,1 % сырой золы. В них содержатся водо- и жирорастворимые витамины.

Согласно технологической карте производства кукурузного крахмала, после центрифугирования жидкой части, из которой были удалены зародыши и плева, получают кукурузный глютен. Сухая форма кукурузного глютена содержит 60-70 % протеина, 20-22 % крахмала, 5-6 % клетчатки. В 1 кг сухого глютена количество переваримого протеина составляет 71,7-73,0 %; питательная ценность его – 1,35 ЭКЕ. По содержанию обменной энергии глютен кукурузный можно отнести на второе место после животных жиров. Ценность данного побочного продукта заключается также в том, что по своему химическому составу и физико-химическим свойствам протеин кукурузного глютена состоит из различных типов белков. В нем содержится зеин (68 %), глютелин (28 %), водорастворимые глобулины (1,2 %), альбумины. Следует заключить, что кукурузный глютен представляет собой сырье сложного состава. Так, помимо протеина в нем обнаруживаются высокомолекулярные полисахариды (20 % крахмал, 5 % гемицеллюлоза и др. производные).

Таким образом, данные отходы крахмального производства содержат в своем составе необходимые для роста и развития животных биологически активные нутриенты, которые и могут быть использованы для балансирования рационов сельскохозяйственных животных по недостающим компонентам питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин, Б. Продукты переработки кукурузы / Б. Авдонин, И. Егоров // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 25-27.
2. Корма и биологически активные добавки: учеб. пособие / Н. В. Мухина [и др.] ; под общ. ред. Н. В. Мухиной. – М.: КолосС, 2008. – 271 с.
3. Новое в использовании побочной продукции крахмального производства / П. Афанасьев [и др.] // Молоч. и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 24-27.
4. Резникова, В. И. Использование отходов переработки сельскохозяйственного сырья, нетрадиционных компонентов рационов в кормлении животных / В. И. Резникова, Н. А. Соколова, Л. А. Суворова; Всерос. ин-т науч. и техн. информ. РАН. – М., 2008. – 7 с. – Деп. в ВИНТИ РАН 29.02.08, № 176-B2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПИЩЕВОДА КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ

Горелков Д. В.¹, Червоный В. Н.¹, Мироненко В. С.², Остахов М. П.²

¹ – Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина
г. Харьков, Украина;

² – Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Рынок мясных продуктов является одним из крупнейших рынков продовольственных товаров. Одной из таких товарных групп являются субпродукты. По питательной ценности большинство субпродуктов не уступают мясу, а по наличию в них витаминов и микроэлементов даже превосходят его. В связи с этим субпродукты занимают важное место в питании человека, поэтому изготовление продукции из них является перспективным направлением для развития мясной индустрии в целом. Популярность субпродуктов среди отечественных потребителей обусловлена низкой себестоимостью изделий из них и доступностью для широкого сектора потребителей.

Одним из видов сырья, которое обычно не перерабатывалось на предприятиях мясной промышленности, является пищевод крупного рогатого скота и свиней. На предприятиях, специализирующихся на переработке мясного сырья, эта категория субпродуктов или не перерабатывается вообще, или перерабатывается с помощью оборудования, которое условно обеспечивает очистку сырья с обязательной последующей обработкой вручную. Специализированного оборудования для обработки пищевода на сегодня нет, и связано это с рядом проблемных вопросов технического характера: ручная очистка, малая производительность, повреждение оболочки во время обработки, отсутствие специализированного оборудования.

Вопрос очистки мясного сырья, в т. ч. субпродуктов, следует рассматривать как сложный комбинированный процесс, объединяющий ряд других, разных по характеру и физической сути. Предлагаем для реализации процесса очистки слизистых субпродуктов, в т. ч. пищевода, использовать сочетание двух процессов: резки и гидравлической обработки. Следует отметить, что для очистки слизистых субпродуктов на предприятиях мясной индустрии в основном используются именно комбинированные процессы. Итак, для решения задачи по разработке

оборудования для очистки пищевода говяжьего и свиного необходимо провести серию экспериментальных исследований по определению основных процессных параметров и получения данных о конструкции рабочих органов.

Первый этап планирования эксперимента для получения линейной модели основан на варьировании на трех уровнях. Как выходные искомые параметры отдельно определяется сила резания для плоских и цилиндрических ножей. Для каждого опыта устанавливаются, нужные режимно-конструктивные параметры резки предварительно подготовленных образцов пищевода. Путем замены лезвий в держателе устанавливается нужное лезвие.

Экспериментально исследовались три варианта комплектации инструмента с углами заточки 10° , 20° , 30° и три варианта температуры: 5, 0, $+5^\circ\text{C}$. Следовательно, для испытания всех трех вариантов комплектующих режущего механизма необходимо 9 раз провести эксперимент для цилиндрических ножей и 9 раз – для плоских ножей. Проводилась математическая обработка.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что основными параметрами, которые характеризуют процесс резки пищевода говяжьего и свиного во время очистки, является усилие резания, возникающее при этом, характер упругих деформаций при разрезании материала, а также вид и геометрия режущего инструмента. На процесс резания больше влияют влажность разрезаемого продукта и его физико-механические свойства. Со стороны геометрических параметров режущей кромки инструмента наибольшее влияние имеет угол заострения в пределах $20\text{--}30^\circ$ при температуре в пределах 0 до -5°C . При условии обеспечения оптимальных параметров микрогеометрии лезвия ножа использование полученных данных позволит улучшить качество среза, уменьшить деформационно-силовое воздействие на материал и уменьшить усилие резания, обеспечить максимальную производительность оборудования. Полученные данные по усилию резания пищевода во время очистки позволяют определить характер движения и взаимодействия механизмов для организации движения рабочих органов аппарата, который проектируется с учетом дальнейших исследований гидравлической обработки сырья при очистке.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА QFD ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ

Грикшас С. А., Кореневская П. А., Андрианов А. В.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева
г. Москва, Российская Федерация

Свинина представляет собой самое легкоусвояемое мясо после баранины, а свиной жир значительно менее вреден, по сравнению с говяжьим, для сердца и сосудов. Еще одной отличительной особенностью свинины является высокое содержание витаминов группы В, чем не могут похвастаться ни говядина, ни баранина [4].

Метод QFD – это японская технология проектирования, позволяющая с помощью матриц преобразовывать требования заказчика-потребителя в подробно изложенные технические требования к производимой предприятием продукции.

Данный метод экспертный и использует табличную форму представления данных. В таблице отражается связь между фактическими показателями качества и вспомогательными показателями, т. е. связь между потребительскими свойствами и техническими требованиями [2].

При использовании метода QFD придерживались ГОСТ Р 54985-2018 «Руководящие указания для малых организаций по внедрению системы менеджмента качества на основе ИСО 9001:2015», что позволило лучше определить показатели безопасности нового моделируемого мясного продукта [1, 3].

На первом этапе необходимо выявить показатели качества и безопасности разрабатываемого продукта (количественно измеряемые показатели) и потребительские требования или предпочтения. Показатели качества и безопасности устанавливаются в соответствии с нормативно-технической документацией.

На втором этапе определяется важность потребительских требований. Для определения рейтинга важности по каждому требованию применяется шкала оценок от 1 до 5, где пятерка означает максимальную важность, а единица – минимальную [5].

Третьим этапом является определение взаимосвязи между количественно измеряемыми показателями качества и потребительскими требованиями с помощью матричной диаграммы связей.

На четвертом этапе строится корреляционная матрица или т. н. «крыша дома» качества. На данном этапе определяется степень взаимосвязи показателей качества и характер этой степени.

На пятом этапе определяются относительный и абсолютный вес количественно измеряемых показателей качества с учетом их важности и силы зависимости между ними и потребительскими требованиями.

Шестым и заключительным этапом построения «Дома качества» является проведение сравнительной оценки удовлетворенности потребителей показателями потребительских предпочтений продукции конкурентов.

Конкурентов оценивают по тому, насколько полно они могут выполнить каждое из потребительских требований, определенных на первом этапе. В качестве конкурентов были выбраны деликатесы разных производителей. Для проведения сравнительной оценки качества конкурентной продукции применяют экспертный метод с пятибалльной шкалой приемлемости отдельного показателя.

Аналогично устанавливаются целевые значения количественно измеряемых показателей качества и безопасности, также выраженные в баллах по пятибалльной шкале.

Анализ «дома качества» позволяет выявить улучшения количественно измеряемых показателей продукта, которые обусловлены разницей между значениями планируемого продукта и конкурентной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аблатыпов, Т. К. Достижение удовлетворенности потребителей / Т. Г. Аблатыпов // Методы менеджмента качества. – 2005. – № 12. – С. 28-32.
2. Технология хранения и переработки продуктов животноводства. Учебное пособие / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2016. – 164 с.
3. Дунченко, Н. И. Научные основы управления качеством пищевых продуктов: учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева, 2013. – 287 с.
4. Корневская, П. А. Технологические особенности производства вареных колбас с использованием цитрусовой клетчатки / П. А. Корневская, Л. Б. Есимова // В сборнике: Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2020. – С. 496-500.
5. Продуктивность и технологические свойства свинины чистопородных и помесных свиной / С. А. Грикшас [и др.]. – М.: Достижения науки и техники АПК, 2011. – № 4. – С. 62-63.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЦИДОФИЛИНА В РАЗВОДЧНОМ ЦИКЛЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЖАНЫХ ЗАКВАСОК

Гузович А. И., Будай С. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Для разрыхления ржано-пшеничного теста и накопления в нем достаточного количества органических кислот на производстве традиционно применяют специальные закваски. Они представляют собой полуфабрикаты, которые состоят из водно-мучной суспензии и чистых культур активных микроорганизмов. В результате анаэробного брожения данных полуфабрикатов получают закваски, придающие ржано-пшеничным изделиям характерный кисловатый вкус и весьма приятный хлебный аромат [1]. Ценным компонентом микрофлоры жидких заквасок является ацидофильная палочка. Ее относят к грамположительным анаэробным бактериям. Введение ацидофильной закваски в рецептуру ржано-пшеничных изделий способствует быстрому накоплению органических кислот, что ускоряет процесс приготовления теста, а также улучшает вкус и аромат готовой продукции. В процессе его брожения дополнительно образуются антибиотики, которые продлевают срок годности готовых продуктов и предотвращают их микробиологическую порчу [2].

Ацидофильную палочку используют не только в хлебопекарном производстве, но и для приготовления кисломолочных напитков. Товарный ряд этой группы продуктов включает ацидофилин, ацидофильное молоко, ацидофильно-дрожжевое молоко, ацидофильную простоквашу и ацидофильную пасту. В этой связи использование молочно-кислых напитков на основе ацидофильной палочки вызывает практический интерес для приготовления ржанных заквасок.

Лабораторные исследования проводили на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья. Анализ качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции выполняли в соответствии с действующими методиками. Объектами исследований были выбраны: жидкая закваска с завариванием части муки, а также тесто на ее основе и ржано-пшеничные хлебные изделия. Для изготовления заквасок чистые культуры молочнокислых бактерий заменили ацидофилином,

жирностью 2,5 %, который вносили в водно-мучную суспензию в дозировках 40, 60, 80 и 100 мл на 100 г муки.

Рецептура и режим изготовления закваски с завариванием части муки в разводочном цикле на основе ацидофилина приведены в таблице.

Таблица – Рецепттура и режим изготовления жидкой закваски с завариванием части муки в разводочном цикле на основе ацидофилина

Наименование сырья, полуфабрикатов и показателей процесса изготовления закваски	Фазы разводочного цикла		
	I	II	III
Ацидофилин, мл	40,0-100,0	–	–
Мука ржаная обдирная, г	100,0	90,0	180,0
Заварка из муки и воды (1,0 : 2,5), г	100,0	100,0	200,0
Вода, мл	280,0	310,0	620,0
Температура начальная полуфабриката, °С	31-33	31-33	31-33
Продолжительность брожения, ч	8-10	3-5	3-5

Контроль показателей качества у полученных опытных образцов жидкой закваски показал, что накопление органических кислот в них находилось на рекомендуемом в технологии хлебопечения уровне. Общая титруемая кислотность составила 11,6-13,0 градусов. Подъемная сила полуфабриката, которая характеризует активность его броуидильной микрофлоры, имела оптимальные технологические значения для двух опытных образцов, полученных путем внесения 60 и 80 мл ацидофилина на 100 г муки, и не превышала 30 мин. Хорошо выброженное тесто, замешанное на основе вышеуказанных опытных образцов жидкой закваски, имело выпуклую форму, сухую поверхность, характеризовалось достаточно крепкой консистенцией. Оптимальным разрыхлением структуры обладали полуфабрикаты, полученные на жидкой закваске с внесением 60 и 80 мл ацидофилина.

Все опытные образцы ржано-пшеничных изделий обладали приятным вкусом и ароматом, а также имели равномерный, золотистокоричневый цвет. Образцы, полученные на жидкой закваске с дозировками 60 и 80 мл ацидофилина на 100 г муки, хорошо сохраняли свою форму, характеризовались пропеченным мякишем, а также имели равномерную, тонкостенную пористость. Пористость у них составила соответственно 55 и 63 %, а кислотность – 8,5 и 9,6 градусов, что соответствует общепринятым в практике хлебопечения нормам. Таким образом, использование ацидофилина в дозировках 60 и 80 мл на 100 г муки в разводочном цикле приготовления жидкой закваски является целесообразным в производстве ржано-пшеничных изделий.

Улучшение органолептических и физико-химических показателей качества ржано-пшеничных изделий за счет практического использования жидкой закваски на основе разных видов кисломолочных продуктов является перспективным направлением для продолжения науч-

ных исследований, актуальных в современном хлебопекарном производстве. Применение 60-80 мл ацидофилина в разводочном цикле выведения жидкой закваски позволит оптимизировать качество выпускаемой хлебобулочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пучкова, Л. И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть I. Технология хлеба / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
2. Разработка технологии приготовления закваски на основе *Lactobacillus acidophilus* для хлебобулочных изделий из смеси ржаной и пшеничной муки / Е. В. Невская [и др.] // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – № 8. – С. 773-775.

УДК 637.146.33:637.146.21

КЕФИР – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОСНОВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ

Гузевич А. И., Будай С. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы на хлебопекарных предприятиях отдают предпочтение сортам хлеба с внесением в рецептуру кисломолочных продуктов. Они обладают приятным, освежающим и характерным вкусом, содержат полезные аминокислоты и минеральные вещества, а также возбуждают у потребителей аппетит [1]. К группе кисломолочных относят продукты, изготовление которых основано на контролируемом молочнокислом брожении. Заслуженной популярностью среди населения пользуется кефир. Его микробиологический состав кефирного грибка для изготовления кефира включает смесь дрожжей, молочнокислых и уксуснокислых бактерий [2]. В этой связи практический интерес вызывает применение кефира в качестве ценного источника бродильной микрофлоры для приготовления жидкой закваски.

Основная цель лабораторных исследований состояла в выявлении оптимальной дозировки кефира, необходимой для приготовления жидкой закваски. Объектом исследований служила жидкая закваска с завариванием части муки. В разводочном цикле приготовления полуфабриката чистые культуры микроорганизмов заменили кефиром, жирностью 3,4 %. Его вносили в дозировках 40-100 мл с интервалом 20 мл на 100 г муки.

Все опытные образцы жидкой закваски с завариванием части муки имели темно-кремовый цвет с визуально различимыми частицами оболочек ржаной муки. На их поверхности при перемешивании было заметно образование пузырьков углекислого газа, что характерно для интенсивного процесса брожения полуфабрикатов. Однако у опытного образца с дозировкой добавки 100 мл было отмечено появление специфического, неприятного запаха и резкого вкуса. Общая титруемая кислотность у полуфабрикатов составила 13,0-16,6 градусов, что указывает на достаточное накопление органических кислот. Подъемная сила была оптимальной у опытных образцов с дозировками 60 и 80 мл кефира на 100 г муки. Она составила 24 и 26 мин соответственно.

После выпечки ржано-пшеничные изделия имели оптимальные органолептические характеристики при использовании жидкой закваски с дозировками 60 и 80 мл кефира на 100 г муки. Физико-химические показатели качества у них соответствовали общепринятым в хлебопечении требованиям: пористость была 52 и 60 %, кислотность достигла 8,7 и 9,6 градусов, а влажность составила 46,2 и 46,8 %.

Для составления комплексной оценки качества жидкой закваски с завариванием части муки выполняли ее консервацию в состоянии термоанабиоза путем непрерывного охлаждения и замораживания. Определение технологических показателей после дефростации у опытных образцов закваски, полуфабрикатов и готовых ржано-пшеничных изделий показало, что оптимальными характеристиками обладал полуфабрикат с внесением кефира в количестве 80 мл на 100 г муки. Использование этого кисломолочного продукта в этой дозировке для приготовления жидкой закваски целесообразно применять в технологии производства ржано-пшеничных изделий на предприятиях малой мощности без снижения качества выпускаемой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колотова, Н. А. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: краткий курс лекций для обучающихся направления подготовки 38.03.07 – Товароведение / Н. А. Колотова. – Саратов, 2017. – 141 с.
2. Градова, Н. Б. Исследование микробного профиля структурированной ассоциативной культуры микроорганизмов – кефирных грибков / Н. Б. Градова, А. А. Саранцева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – № 5. – С. 705-710.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ ГЕЛЬ-СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕМБРАН

Дейниченко Г. В., Гузенко В. В., Мазняк З. А.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Из всех процессов мембранной обработки жидких пищевых высокомолекулярных полидисперсных систем в большей степени подходит ультрафильтрация (УФ). Процессу УФ присущи такие преимущества, как высокая экономичность, низкая энергоемкость, отсутствие фазовых превращений компонентов сырья. В отличие от обратного осмоса и нанофильтрации процесс УФ протекает при более низком давлении и в то же время обеспечивает более высокую селективность, чем микрофильтрация. Одновременно с концентрацией пищевых растворов УФ осуществляет очистку от низкомолекулярных веществ, бактерий, сохраняя постоянное значение рН.

Все вышеизложенное обуславливает актуальность использования процесса ультрафильтрации при переработке молочной сырья.

Следует отметить, что процесс УФ пищевых жидкостей присущи определенные недостатки, основным из которых является образование поляризационного гель-слоя на селективной поверхности мембраны.

Решить проблему образования поляризационного гель-слоя можно по двум основным направлениям. Первый связан с интенсификацией процесса перераспределения частиц дисперсной фазы от поверхности мембран к центральной оси потока разделяемой пищевой жидкости, что позволяет выравнивать уровни их концентрации у поверхности мембраны и в объеме раствора. Второе направление основано на установлении низкой скорости процесса УФ-разделения, при которой концентрационная поляризация не достигает значительных величин.

Среди способов активного воздействия на процесс формирования гель-слоя концентрационной поляризации можно выделить гидромеханические, физические и химические. Сегодня из всех способов активного воздействия на процесс формирования слоя концентрационной поляризации наиболее приемлемыми с точки зрения сохранения нативных свойств компонентов обезжиренной молочной сырья является гидромеханические способы (рисунок). Несмотря на то, что в литературе есть значительное количество способов и устройств механическо-

го предотвращения образования поляризационного слоя на поверхности мембран, их потенциальные возможности далеко не исчерпаны.

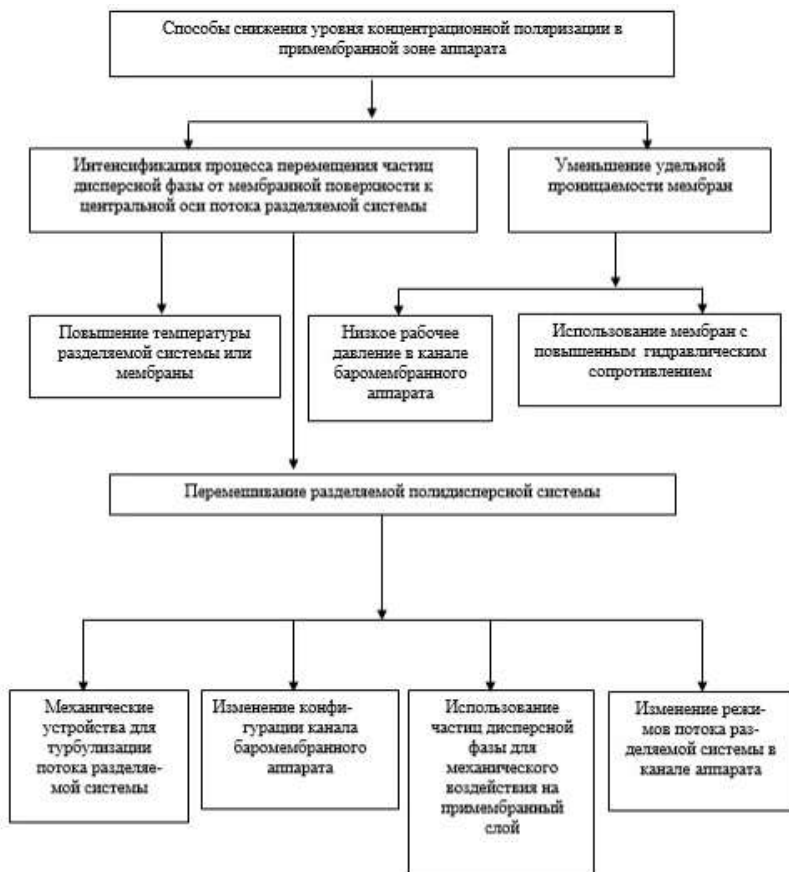


Рисунок – Схема классификации способов снижения концентрационной поляризации при УФ-разделения жидкостей

Поэтому в основу новых разработок должна быть поставлена задача создания конструкций устройств для ультрафильтрации молочной сырья с целью максимального устранения поляризационного слоя, образующегося на поверхности полупроницаемых мембран и как результат, интенсификации процесса УФ-обработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванец, В. Н. Методы интенсификации гидромеханических процессов / В. Н. Иванец, Б. А. Лобасенко. – Кемерово: КТИПП, 2003. – 84 с.

УДК 66.081.6:663.81

МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ

Дмитревский Д. В.¹, Горелков Д. В.²

¹ – Харьковский государственный университет питания и торговли
Харьков, Украина;

² – Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина
г. Харьков, Украина

Одной из основных стадий процесса производства яблочного сока является стадия осветления. Этот процесс проводится с целью коллоидной стабилизации продукта во время хранения, а также для улучшения потребительского вида продукта и его органолептических свойств. Для того чтобы продукт соответствовал международным стандартам необходимо применять современные технологии и оборудование, которое базируется на передовых разработках. К такому виду оборудования относятся мембранные технологии, которые обеспечивают более высокий выход, улучшение вкуса, товарного вида и пищевой ценности плодово-ягодных соков. При этом сохраняются витамины, аминокислоты и другие биологически активные компоненты. Комбинирование различных видов мембранных процессов позволяет создавать энергоэффективные технологии концентрирования соков и получать новые виды продуктов. Применением микрофильтрационных и обратноосмотических процессов можно получить продукты с регулируемым минеральным и углеводным составом [1].

Одним из основных направлений применения мембран в производстве соков является их осветление. Осветления соков осуществляется с целью разрушения коллоидной системы продукта, удаления высокомолекулярных белковых, пектиновых и полифенольных веществ и микроорганизмов. При этом необходимым условием является сохранение биологически активных и ценных компонентов: витаминов, сахаров, минеральных и ароматических веществ, кислот. Традиционные технологии производства соков предусматривают фильтрацию свежеотжатого сока через пористые перегородки с потерей части ценных веществ, а также ввод консервантов и применение тепловой стерилизации для обеспечения требуемых сроков хранения. Применение дан-

ных технологий не гарантирует полного удаления частиц плодовой мякоти и получения конечного продукта с высоким уровнем органолептических показателей и пищевой ценности.

Во время проведения процесса осветления установлено, что мембранная ультрафильтрация практически не изменяет количественного содержания спирта, сахара, летучих кислот, минеральных веществ, а также кислотность среды. При этом снижается содержание фенольных и азотистых веществ, что приводит к стабильности продукта к белковым, обратимым и необратимым коллоидным помутнениям [2].

Авторами исследовалась зависимость степени осветления яблочного сока на ультрафильтрационных мембранных установках от диаметра пор мембран. Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что мембраны с диаметром пор 0,025-0,045 мкм обеспечивают высокую степень удаления коллоидных веществ при сохранении в соке исходных количеств сахаров, витаминов и других ценных растворимых веществ. Мембраны с большим диаметром пор не позволяют получать необходимую степень осветления, а с более мелкими – обладают низкой пропускной способностью.

Проведенные исследования показывают, что ультрафильтрация является экономически эффективным способом осветления, имеющим существенные преимущества перед традиционными способами. Однако следует отметить предварительную подготовку соков. Исследования по определению влияния предварительной подготовки сока на скорость и фильтрующую способность ультрафильтрационных установок при обработке яблочного сока показали, что наиболее эффективна обработка ферментами с последующей сепарацией. Для дополнительного осветления яблочного сока применение желатина и кизельзоля перед ультрафильтрацией показало низкую эффективность. Установлено, что ультрафильтрационные мембраны задерживают коллоиды, при этом пропускают все ценные компоненты сока, такие как сахара, органические кислоты, минеральные вещества, растворимые витамины и аминокислоты. В результате применения ультрафильтрационных установок пищевая и биологическая ценность осветленных соков не снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Onsekizoglu, P., Bahceci, K.S., Acar, M.J. (2010), "Clarification and the concentration of apple juice using membrane processes: a comparative quality assessment", *Journal of Membrane Science*, Vol. 352 (1–2), pp. 160-165. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.memsci.2010.02.004>.
2. Van der Marel, P., Zwijnenburg, A., Kemperman, A., Wessling, M., Temmink, H., van der Meer, W. (2010), "Influence of membrane properties on fouling in submerged membrane bio-

УДК 664.71-11

ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА КРУПНОСТЬ ЗЕРНА

Дуктова Н. А.¹, Минина Е. М.²

¹ – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь;

² – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Выравненность зерна по крупности имеет важное значение для организации и ведения технологии очистки и подготовки его к помолу. Для того чтобы улучшить показатель выравненности, на мукомольных заводах принято отбирать мелкую фракцию зерна для использования ее в кормовых целях. Выровненное по крупности зерно легче очищать от примесей, т. к. можно более точно подобрать соответствующий размер отверстий сит для сепарирующих машин, размер и форму ячеек в триерах, скорость воздушного потока в аспирационных машинах, выбрать рабочие зазоры в измельчающих машинах. В связи с тем что мелкое зерно имеет низкие мукомольные свойства, его присутствие приводит к снижению выхода и качества муки [1, 2].

Зерно твердой пшеницы, по сравнению с мягкой, отличается более выгодным соотношением линейных размеров. Отношение длины к ширине и длины к толщине в среднем для зерна твердой пшеницы одинаковое (2,42 : 1 и 2,46 : 1), а для зерен мягкой пшеницы различно (2,11 : 1 и 2,5 : 1). Поскольку ширина зерен мягкой пшеницы обычно больше толщины, то просеивание мягкой пшеницы через сита с продолговатыми отверстиями происходит по толщине зерна. Ширина и толщина зерен твердой пшеницы примерно одинакова и она просеивается как по толщине, так и по ширине [3].

Зерно пшеницы по крупности делят на фракции: крупная (сход с сита с размерами отверстий $2,8 \times 20$ мм); средняя (проход через сито с размерами отверстий $2,8 \times 20$ мм, сход с сита с размерами отверстий $2,2 \times 20$ мм); мелкая (проход через сито с размерами отверстий $2,2 \times 20$ мм, сход с сита с размерами отверстий $1,7 \times 20$ мм) [2].

Проводились исследования по определению влияния фракционного состава зерна твердой пшеницы на крупность зерна, т. е. объем зерновки и массу 1000 зерен. Объектом исследования являлся сорт белорусской твердой пшеницы Розалия, полученный с опытных полей УО «БГСХА» в 2019 г.

Разделение зерна на фракции по крупности осуществляли путем просеивания на наборе сит с продолговатыми отверстиями $2,8 \times 20$ мм; $2,5 \times 20$ мм; $2,2 \times 20$ мм; $2,0 \times 20$ мм и $1,7 \times 20$ мм.

В результате исследования было установлено влияние фракции зерна твердой пшеницы на массу 1000 зерен и объем зерновки (рисунок).

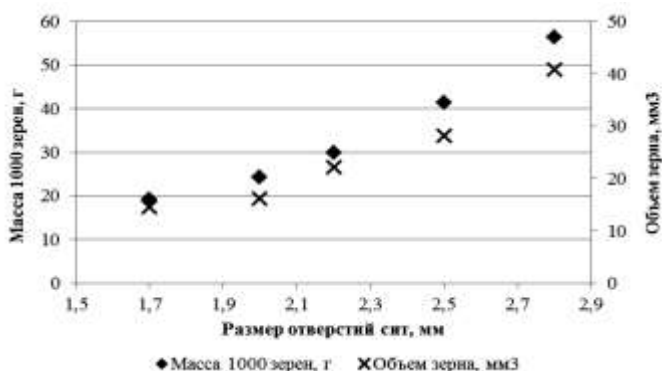


Рисунок – Влияние фракции зерна на массу 1000 зерен и объем зерновки

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что с переходом от крупной к мелкой фракции зерна твердой пшеницы крупность его снижается, о чем свидетельствует снижение массы 1000 зерен с 56,3 до 19,2 г и объема зерновки с 40,88 до 14,58 мм³. Следовательно, с уменьшением крупности снижается относительное содержание эндосперма в зерне твердой пшеницы, а увеличивается содержание оболочек.

Была получена работоспособная ($R^2 = 0,89$) линейная модель $y = 0,2577x + 73,19$ зависимости содержания эндосперма от объема зерновки, которая подтверждает увеличение содержания эндосперма в зерне с увеличением его крупности ($r = 0,95 \pm 0,21$).

Таким образом, изучение влияния фракционного состава зерна твердой пшеницы на его крупность позволяет сделать вывод о необходимости предварительного фракционирования зерна на мукомольных заводах и удалении мелкой фракции для увеличения выхода муки и улучшения качества готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вашкевич, В. В. Технология производства муки на промышленных и малых мельзаводах / В. В. Вашкевич, О. Б. Горнец, Г. Н. Ильичев. – Барнаул: 1999. – 215 с.
2. Бутковский, В. А. Современная техника и технология производства муки / В. А. Бутковский, Л. С. Галкина, Г. Е. Птушкина. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 319 с.
3. Казаков, Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства / Е. Д. Казаков – М.: Колос, 1973. – 288 с.

УДК 636.087.26:636.085.55

РАПСОВЫЙ ЖМЫХ – ВЫСОКОБЕЛКОВАЯ ДОБАВКА В КОМБИКОРМА

Жолик Г. А., Ключник А. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь рапс занял достойное место в АПК как одна из наиболее ценных кормовых культур, являющаяся гарантированным источником белка. Валовый сбор семян рапса в 2020 г. составил 830 тыс. т, что на 250 тыс. т выше сбора семян рапса в 2019 г. [1].

Побочными продуктами при переработке семян рапса являются жмых и шрот. Они имеют широкое применение в комбикормовой промышленности. При извлечении масла из семян прессованием получают жмых, а при использовании экстракции масла с помощью специальных растворителей – шрот.

В жмыхах содержание жира около 7-10 %, а в шротах – 1-3 % [2]. Поэтому полученные из одного и того же сырья жмыхи и шроты имеют для животных различную питательную ценность. Как правило, энергетическая питательность жмыхов выше, чем шротов [3].

В последнее время отмечается постоянное наращивание объемов производства продукции животноводства, что вызывает необходимость увеличивать выпуск комбикормов. При этом для балансирования рецептов комбикормов по всем питательным веществам, необходимым для животных, важно максимально использовать отечественное сырье. Повышение протеиновой питательности кормов путем включения высокобелкового сырья, закупаемого за рубежом, значительно повышает себестоимость комбикорма. Поэтому главной задачей современной комбикормовой промышленности является максимальное использование для производства комбикормов отечественного высокобелкового сырья.

Одним из гарантированных источников протеина в нашей стране является рапс и побочные продукты его переработки, такие как шрот и жмых. Благодаря высокому содержанию жира продукты переработки рапса в комбикормах и комбикормовых смесях используются не только в качестве источника протеина, но и как высокоэнергетическая добавка. Однако наряду с высокой питательной ценностью, рапсовый жмых содержит и антипитательные вещества, такие как глюкозинолаты, содержание которых выше нормы, отрицательно сказывается на здоровье и состоянии животных, снижает их продуктивность и биологическую ценность получаемых продуктов [4]. Поэтому при использовании семян или продуктов их переработки в качестве сырья для производства комбикормов необходимо учитывать фактический химический состав и содержание белка, что позволит оптимизировать комбикорма для различных групп животных.

Целью исследований было установление химического состава и содержания питательных веществ в отобранных пробах рапсового жмыха, полученного в 2019 и 2020 гг. в двух ведущих хозяйствах Гродненской области. Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории в УО «Гродненский государственный аграрный университет». В таблице представлены показатели качества и питательность данных образцов.

Таблица – Показатели качества рапсового жмыха

Год	Хозяйство	Партия	Показатели					
			Сырой протеин, г/кг	Питательность, к. ед./кг	ОЭ МДж/кг	Сырой жир, г/кг	Сырая клетчатка, г/кг	Сырая зола, г/кг
2019	СПК «Демброво» Щучинский р-н	1	359,5	1,09	12,4	107,7	161,0	64,5
		2	335,1	1,06	12,0	94,2	178,4	62,4
	СПК «Гродненский» Гродненский р-н	1	314,7	1,06	12,1	98,0	142,2	60,5
		2	336,1	1,13	12,4	105,2	137,2	61,4
2020	СПК «Демброво» Щучинский р-н	1	349,4	1,13	12,2	105,9	129,0	57,9
		2	324,9	1,04	11,9	81,6	175,6	63,3
	СПК «Гродненский» Гродненский р-н	1	305,9	1,23	12,9	144,4	105,9	59,8
		2	316,9	1,22	12,8	133,7	100,5	58,9

Установлено, что рапсовый жмых является высокобелковым сырьем. Однако содержание сырого протеина изменялось в широком диапазоне (от 305,9 до 359,5 г/кг) в зависимости от года, хозяйства,

партии. Такая же ситуация отмечалась по содержанию сырого жира, клетчатки, золы. Энергетическая питательность также изменялась в значительных пределах. Все образцы рапсового жмыха содержали минимальное количество глюкозинолатов, тем самым не ограничивалось его использование в качестве сырья для производства комбикормов.

Таким образом, учитывая значительные различия в химическом составе рапсового жмыха, является целесообразным при расчете питательности рецептуры комбикормов при введении в нее жмыха проводить анализ химического состава, а не использовать средние (справочные) значения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В Беларуси завершается уборка рапса. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.belta.by/economics/view/v-belarusi-zavershaetsja-uborka-rapsa-409176-2020/> – Дата доступа: 09.01.2021.
2. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья / Г. А. Жолик, Н. А. Козлов; Учебное пособие Ч. 1. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – 204 с.
3. Комбикорма и комбикормовые добавки: Справ. Пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. – Мн: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.
4. Пономаренко, Ю. А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография / Ю. А. Пономаренко – Мн.: Экоперспектива, 2007. – 960 с.

УДК 636.084.7

УСТРОЙСТВО ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КОРМОВОЙ СМЕСИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Зайцев П. В.¹, Зайцева Н. П.¹, Алексеев С. А.²

¹ – ФГБОУ ВО Чувашский государственный аграрный университет
г. Чебоксары, Чувашская Республика, Российская Федерация;

² – Батыревский агропромышленный техникум Минобразования
Чувашии

с. Батырево, Чувашская Республика, Российская Федерация

Применяемые в настоящее время кормоприготовительные цеха КОРК-5, КОРК-15 предназначены для приготовления полнорационных влажных кормовых смесей из силоса (сенажа), грубых и концентрированных кормов, корнеплодов, питательных растворов, смешивания с одновременным доизмельчением и выдачей готовой кормовой смеси [1].

В стандартных технологических линиях не предусмотрено предварительное обеззараживание кормовой смеси. Поэтому задачей дан-

ной работы является снижение бактериальной загрязненности кормовой смеси.

Предполагается устройство, где в качестве транспортирующего органа использован напорный пневматический трубопровод 3 из радиопрозрачного пленочного материала, в котором размещенные высокопотенциальный и низкопотенциальный электроды 2, 4 рабочего конденсатора выполнены в виде гибких металлорукавов 2, 4 [2].

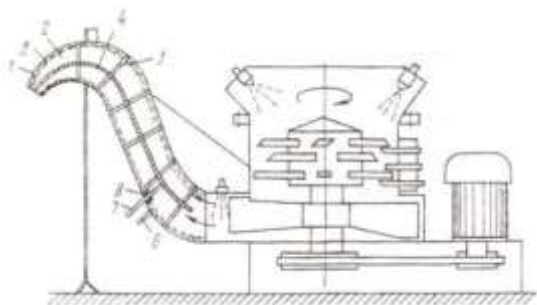


Рисунок – Принципиальная схема устройства для обработки кормовой смеси

Высоко- и низкопотенциальные электроды 2, 4 рабочего конденсатора коаксиально размещены по оси пневматического трубопровода 3. По длине пневматического трубопровода 3 соосно с ним вмонтированы кольца 5 для придания жесткости кольчужной стенке. Кольца 5 расположены с одинаковым промежутком между собой по длине трубопровода 3. Внешний металлорукав 2 заземлен с помощью низкопотенциальной шины 6. Высокопотенциальная шина 7 изолирована от стенки металлорукава 2 с помощью диэлектрической втулки 8, соединенной с металлорукавом 4.

Устройство работает следующим образом. Перед включением измельчителя-смесителя кормов ИСК-3, где происходит смешивание и измельчение силоса, соломы, корнеплодов и комбикорма со степенью равномерности 80-90 %, запускают высокочастотный генератор. Подается высокочастотная энергия к электродам рабочего конденсатора, т. е. к металлорукавам 2, 4, между которыми образуется электромагнитное поле высокой частоты. Кормовая смесь, попадая из выгрузной камеры измельчителя-смесителя за счет швырялки в рабочий конденсатор (пневмотранспортер), обеззараживается.

Кольчужная стенка придает металлорукаву 4 относительную гибкость. Поэтому при транспортировке устройство легко поддается компактной упаковке. Кольчужный электрод 4 заземлен и одновременно является экраном. Радиопрозрачная пленочная труба 3 снижает потери давления воздуха по каналу и исключает электрические пробои. Кормовая смесь содержит некоторые формы вредных микроорганизмов (бактериальная обсемененность должна быть не более 500 тыс. мк тел/г), но практически этот показатель превышен в несколько раз. Поэтому кормовая смесь может быть источником отравления животных.

Использование теплового способа обеззараживания кормовой смеси приводит к полному сохранению их биологических свойств, питательности и улучшению усвояемости, т. к. лучшим способом обеззараживания кормов является воздействие электромагнитного поля высокой частоты, что и предложено в предлагаемой технологической линии, где устройство является одновременно транспортирующим и обеззараживающим оборудованием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев, С. П. Экономическая и энергетическая эффективность технологии приготовления кормов / С. П. Зайцев, Н. П. Зайцева // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2007. – № 11.
2. Патент № 2071642 RU A23 L 3/01 / Устройство для термической обработки кормовой смеси / П. В. Зайцев, Г. В. Новикова, С. П. Зайцев (RU).

УДК636.084.7

ШНЕКОВЫЙ ДОЗАТОР ТРУДНОСЫПУЧИХ КОРМОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Зайцев П. В.¹, Зайцева Н. П.¹, Алексеев С. А.²

¹ – ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»
г. Чебоксары, Чувашская Республика, Российская Федерация;

² – Батыревский агропромышленный техникум Минобразования
Чувашии

с. Батырево, Чувашская Республика, Российская Федерация

В технологических линиях для обработки кормов и приготовления кормовых смесей одной из значимых операций является дозирование кормов, среди которых наиболее часто в рационах используется комбикорм.

При выборе наиболее приемлемого дозатора необходимо учитывать разные требования и надежность конструкции, возможность авто-

матизации технологического процесса. По этим признакам предпочтение следует отдать шнековым дозаторам непрерывного действия, которые возможно включить в состав поточных технологических линий [1].

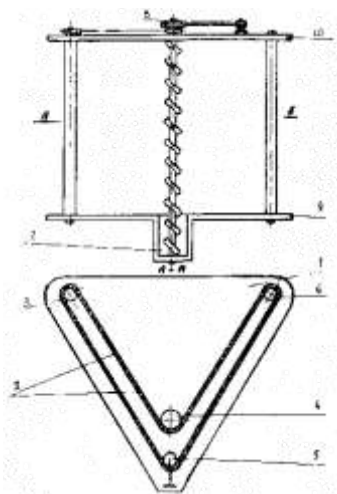


Рисунок – Технологическая схема шнеко-ленточного дозатора

Но шнековые дозаторы имеют свои недостатки: способность забиваться кормовым материалом при работе шнека в закрытом цилиндрическом кожухе, сводообразование и зависание трудносыпучих и связанных кормов в бункере. С целью устранения указанных недостатков и повышения производительности и равномерности (точности) дозирования различных трудносыпучих и связанных материалов нами разработан дозатор кормов, который состоит из бункера 1, транспортной ленты 2, ведущего барабана 3, выгрузного шнека 4, двух ведомых барабанов 5, 6, выгрузной горловины 7 и приводной станции 8. Плоская лента, охватывая барабан, шнек и две вертикальные боковые стенки, образует бункер дозатора для приема кормового материала [2].

Дозатор работает следующим образом. Бункер 1, выполненный в виде бесконечной транспортной ленты 2 и двух вертикальных боковых неподвижных стенок 9, 10, заполняется кормовым материалом. При включении в работу приводной станции 8 одновременно приводятся в движение шнек 4 и лента 2, линейные скорости которых равны. Вращающийся шнек 4 захватывает своими витками кормовую массу и транспортирует ее к выгрузной горловине 7. Движущаяся лента 2, которая служит опорной поверхностью кормового материала в бункере 1,

активно взаимодействует с ним. Слои кормовой массы находятся в активном движении и препятствуют образованию сводов в бункере. Одна из подвижных стенок бункера подводит материал к шнеку, а другая – отводит. Кормовой материал лишается опоры и обрушивается на выгрузной шнек. Все это приводит к ликвидации сводообразования и улучшает точность дозирования.

Предварительные исследования показали, что количество дозируемого материала определяется путем изменения линейных скоростей ленты 2 и шнека 4. Наилучшая дозирующая способность дозатора имеет место при частоте вращения шнека в пределах 90-115 рад./с в зависимости от физико-химических свойств кормовых материалов. Применение предлагаемого дозатора в технологических линиях кормоприготовительных и комбикормовых цехах позволяет повысить работоспособность, производительность и равномерность дозирования, исключает забивание шнека, уменьшает расход энергии, ликвидирует сводообразование кормов в бункере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев, П. В. Шнековый дозатор сыпучих кормов / П. В. Зайцев, С. П. Зайцев, Н. П. Зайцева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2017. – С. 375-379.
2. Зайцев, П. В. Состояние технологии и оценки методов обновления техники для приготовления кормов / П. В. Зайцев, С. П. Зайцев // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2018. № 1 (60). – С. 572-574.

УДК 636.084.7

ТАРЕЛЬЧАТЫЙ ДОЗАТОР ДЛЯ СЫПУЧИХ КОРМОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Зайцев С. П., Ларкин С. В., Гордеев А. А.

ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет»

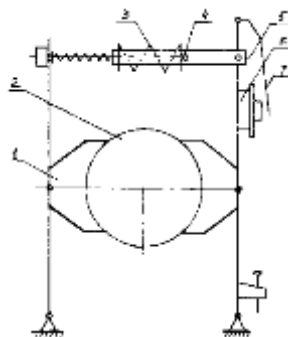
г. Чебоксары, Чувашская Республика, Российская Федерация

В сельскохозяйственных предприятиях для приготовления сыпучих кормов применяется целый ряд технологических схем и линий, включающих прием, накопление и дозирование концентрированных и сыпучих кормов, где наиболее часто применяются объемные дозаторы непрерывного действия.

Однако дозирующие устройства имеют ряд существенных недостатков, таких как забивание кормовым материалом, сводообразование

и зависание материалов в бункере. В результате резко снижается равномерность и производительность дозирования, повышается энергоемкость процесса дозирования кормовых материалов[1].

Заслуживает внимание применение тарельчатых дозаторов типа ДДТ и ДДК для дозирования сыпучих кормов и обогащения кормовых смесей микродобавками в малых дозах. Главным их недостатком является повышенная неравномерность дозирования кормов достигающая 7-8 %



1 – колодки, 2 – тормозной барабан, 3 – пружина, 4 – регулировочная гайка, 5 – шток, 6 – эл. магнит, 7 – яркорь эл. магнита

Рисунок – Тормозное устройство

Тарельчатые дозаторы имеют рабочий орган в виде диска, с которого кормовой материал при его вращении сбрасывается.

Производительность Q дозатора регулируют изменением частоты вращения диска и перемещением манжеты, надетой на выходную горловину бункера с сыпучим материалом. Исследования показали, что такое применение конструкции дозатора приводит к повышению неравномерности дозирования кормовых материалов, т. к. после выключения электродвигателя тарельчатый элемент продолжает вращаться по инерции. В связи с этим разработано и исследовано тормозное устройство для тарельчатого дозатора ДДТ [2].

Устанавливается данное устройство на станине электродвигателя на выходной вал редуктора перед ведомым шкивом приводного устройства. В рабочем состоянии тормозной барабан 2 находится в свободном положении. При включении электродвигателя одновременно срабатывает шток, и освобождаются колодки. После выключения электродвигателя якорь тормозного устройства отходит и за счет усилия пружины колодки прижимаются к тормозному барабану и мгновенно

венно останавливают вращение диска. Прижимное усилие можно регулировать при помощи регулировочной гайки.

Такое применение тарельчатого дозатора ДДТ с тормозным устройством существенно снижает неравномерность дозирования кормовых материалов до 3-4 %, что соответствует зоотехническим требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцев, С. П. Повышение эффективности проведения технического обслуживания технологического оборудования животноводческих ферм / С. П. Зайцев, Н. П. Зайцева, П. В. Зайцев // В сборнике: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях. Материалы VII Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 338-342.
2. Зайцев, П. В. Повышение эффективности технологических линий приготовления и раздачи кормов в молочном скотоводстве / П. В. Зайцев, С. П. Зайцев, С. В. Ларкин // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 496-502.

УДК 637.523 (476)

СЫРЫЕ КОЛБАСКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БРЮКВЫ

Закревская Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Брюква очень полезный корнеплод – это обуславливается ее богатым составом и полезными свойствами, оказывающими лечебное воздействие на организм.

В ней содержатся следующие полезные вещества:

- Витамины: В1, В2, В3, В6, В9, Н, РР, А, Е, Бета Каротин и витамин С;
- Микро- и макроэлементы: железо, фосфор, кальций;
- Соли натрия, калия и магния;
- Большое содержание растительных волокон и горчичное масло.

Корнеплод оказывает следующую пользу для организма человека.

1. Содержит большое количество витамина С. За счет этого активизируется работа иммунной системы и повышается устойчивость организма к вирусным заболеваниям в осенне-зимний период. Аскорбиновая кислота ускоряет выработку красных кровяных телец, что является профилактикой анемии и насыщает клетки кислородом.

2. Улучшает работу желудочно-кишечного тракта. Большое содержание растительной клетчатки способствует очищению организма. Клетчатка выступает в роли адсорбента – вытягивает шлаки и токсины из организма и выводит их наружу. Брюква нормализует работу пищеварительной системы и помогает справиться с задержкой стула. Корнеплод показан при геморрое, заболеваниях органов пищеварения и общем недомогании, связанным с запором.

3. Нормализует выработку ферментов за счет содержащегося в ней цинка и тем самым улучшает процесс пищеварения.

4. Служит профилактикой сердечных заболеваний. Калий и пищеварительные волокна губительно воздействуют на вредный холестерин, постепенно выводя его из организма. Брюква укрепляет стенки сосудов, повышает их эластичность и препятствует закупорке. Служит профилактикой инсультов, инфарктов и атеросклероза.

5. В корнеплоде содержатся все витамины для укрепления костной системы. Она показана при остеопорозе и в преклонном возрасте, когда снижается усвояемость кальция.

6. Влияет на работу мышечной системы. Калий участвует в формировании мышечных волокон и укрепляет сердечную мышцу.

7. Показан при диабете и эффективен при похудении. Углеводы состоят из простых сахаров и не повышают уровень глюкозы в крови. Корнеплод предотвращает возникновение диабета 2-го уровня и может полностью заменить картофель.

8. В корнеплоде содержится большое количество антиоксидантов, которые противостоят образованию раковых клеток. Также препятствуют старению. Для мужского организма брюква благоприятна как профилактическое средство от онкологии простаты.

9. Содержание витаминов группы В оказывает благоприятное воздействие на нервную систему: снижает уровень стресса, служит профилактикой нервных расстройств, улучшает настроение и помогает концентрации внимания.

10. Снижает болевые ощущения при головных болях, предменструальном синдроме.

11. Служит профилактикой выпадения волос, особенно у мужчин.

12. Увеличивает качество и количество грудного молока у кормящей женщины.

Ссылаясь на разработку Хильмановича Д. И., Закревской Т. В. «Особенности составления колбасных изделий при использовании в рецептурах заменителей мясного сырья», я разработала рецептуры колбасок сырых с использованием брюквы и приготовила их в лаборатории университета [5].

Целью данной работы явилось производство рубленых формованных полуфабрикатов как продукта здорового питания с использованием брюквы.

Нами была разработана рецептура сырых колбасок из мяса птицы. В качестве жирового сырья было использовано растительное масло, которое смягчает суховатый вкус мяса птицы, делает изделие более сочным и придает определенный аромат.

Согласно разработанной мною рецептуре, частично мясо птицы нарезалось кусочками размером 8 мм, а остальная часть – на мелкую решетку.

В качестве основного сырья использовали брюкву, яйца куриные, картофельный крахмал. Вспомогательное сырье – это укроп, соль, специи и КПД.

Формовку осуществляли в череву свиную.

После тепловой обработки сформованных изделий, заключающейся в обжарке, была проведена органолептическая оценка и дегустация. Данное изделие по органолептической оценке имеет следующие характеристики:

- внешний вид: форма в виде колбасок размером 10-12 см (можно и другая), без повреждений, наплывов фарша;
- вид на разрезе: фарш хорошо перемешан, с включениями мяса птицы размером 8 мм, видны кусочки укропа;
- запах и вкус: в сыром виде свойственен запаху мяса птицы, доброкачественному сырию. В жареном виде имеет приятный вкус с ароматом укропа;
- консистенция: для жареных колбасок сочная.

Были проведены расчеты по пищевой ценности продукта, которые подтвердили высокую питательную их ценность.

Колбаски из мяса птицы с использованием брюквы являются диетическим полезным продуктом, новым, конкурентоспособным рубленым полуфабрикатом в пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шванская, И. А. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе животного сырья: науч. аналит. обзор / И. А. Шванская. – М.: ФНГБУ «Росинформагротех», 2015. – 176 с.
2. Прянишников, В. В. Производство мясных полуфабрикатов по инновационным технологиям / В. В. Прянишников, В. В. Колыханова. – Саратовский гос. агр. ун-т. – 2014. – № 1. – С. 48-51.
3. Патиева, С. В. Технология мясных продуктов функционального и специального назначения: учебное пособие / С. В. Патиева, Н. В. Тимошенко, А. М. Патиева. – Краснодар: КубГАУ, – 2015. – 326 с.
4. <https://polzaivredno.ru/bryukva-polza-i-vred-dlya-zdorovya/>.

5. Сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2013.

УДК 637.523.2 (476)

ВАРЕНАЯ КОЛБАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БРЮКВЫ

Закревская Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Ценность брюквы заключается в насыщении организма полезными веществами; воздействии на кишечник: очищении и выведении шлаков и токсинов; улучшении общего самочувствия.

Брюква не теряет полезные свойства при готовке: отваривании, тушении и запекании. Брюква имеет приятный привкус, схожий с морковью и свеклой, который придает приготовленным блюдам пикантность.

Брюква – корнеплод, польза которого заключена в большом количестве углеводов и отсутствии жиров. Содержание полезных веществ в 100 г продукта:

Белки – 1,08 г;

Углеводы – 8,62 г;

Насыщенные жиры – 0 г;

Мононенасыщенные жиры – 0 г;

Полиненасыщенные жиры – 0,1 г.

Мясная продукция всегда занимает лидирующее место в питании человека. Особенно в настоящее время широко используется мясо птицы. Оно является диетическим, хорошо усваивается организмом человека.

Ссылаясь на разработки Копоть О. В., Закревской Т. В. «Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий», мы решили разработать рецептуры и приготовить мясные продукты с использованием брюквы [4].

Мною была разработана рецептура вареной колбасы с использованием брюквы и мяса птицы.

Мясо птицы использовалось кусковое и ММО. Для повышения водосвязывающей способности я использовала мясо телятины в небольшом количестве.

В качестве жирового сырья я использовала комбинацию растительных масел.

Брюква добавлялась в разном процентном соотношении.

В качестве вспомогательного сырья использовали соль йодированную пищевую поваренную, кориандр молотый, комплексную пищевую добавку для увеличения ВСС мяса, копильную жидкость.

Наиболее приемлемое количество добавляемой брюквы – 5 % по отношению к остальному основному сырью.

Колбаса по органолептическим показателям соответствует доброкачественному продукту, с легким ароматом копчения (оболочку предварительно обработали копильной жидкостью), нежной сочной консистенцией, без постороннего привкуса.

Рассчитанная пищевая ценность подтверждает, что полученный продукт соответствует заявленным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Саарбрюкен: Palmarium Akademik Publishing, – 2014. – 165 с.
2. Современные технологии переработки мясного сырья: учебное пособие / В. Я. Пономарев [и др.], Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – 152 с.
3. Технология колбасного производства: учебное пособие / Н. В. Тимошенко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, – 2016. – 271 с.
4. Сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2015.

УДК 637.5:66.022.39

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИННЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ПРЕМИКСОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Захарова И. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодняшние тенденции таковы, что на мировом рынке ежегодно увеличивается спрос на мясо и мясопродукты. Рынок мяса и мясопродуктов – один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли страны. Производство функциональных продуктов питания в современном мире предусматривает повышение их биологической ценности путем добавления необходимых составляющих.

Витамины, макро- и микроэлементы жизненно важные пищевые вещества. В организме они тесным образом взаимодействуют друг с другом, а их недостаток угрожает здоровью. Недостаток в организме витаминов и минеральных веществ может привести к нарушению обмена веществ, что отрицательно сказывается на общем состоянии [1].

Снижение витаминной и минеральной ценности мяса и мясопродуктов обуславливается за счет несовершенной кормовой базы сельскохозяйственных животных, а также заменой мясного сырья на белковые препараты и другие пищевые добавки, не содержащие витамины и минеральные вещества [2].

Наиболее эффективным и экономически доступным способом обогащения продуктов недостающими нутриентами является использование витаминно-минеральные смеси (премиксы) промышленного производства, либо также применяют отдельные препараты витаминов и минеральных веществ.

Важным достоинством премиксов является удобство их внесения и дозирования, а также возможность осуществления контроля при закладке премикса, что дает возможность организовать производство обогащенных продуктов на небольших предприятиях, в т. ч. на базовых предприятиях (комбинатах) школьного или дошкольного питания.

При обогащении мясных продуктов витаминными и минеральными премиксами необходимо уделять внимание на сохранение добавляемых в продукт витаминов и минеральных веществ, которое зависит от химической характеристики применяемого сырья, технологии производства, а также на ассортимент обогащенных продуктов (наиболее приемлемыми объектами являются колбасные изделия, фаршевые консервы и рубленые полуфабрикаты).

Обогащение пищевых продуктов производится по нормативной и технической документации (техническим условиям), которая представляется вместе с премиксом или разрабатывается на самом предприятии с учетом рекомендаций, имеющихся в спецификации на препарат.

Содержание витаминов и минеральных веществ в обогащаемых ими продуктах строго регламентируется, маркируется на индивидуальной упаковке и контролируется как производителем, так и органами государственного надзора.

Теоретически все продукты массового потребления могут быть обогащены витаминами и минеральными веществами для восстановления свойств, которые были потеряны в процессе хранения, при кулинарной обработке, для компенсации оскудения нашего рациона вследствие изменения структуры питания и с целью оздоровления. Но на

практике приходится сталкиваться с определенными технологическими трудностями. Обогащение продуктов – это не средство от всех бед, связанных с питанием, однако многолетний опыт показал, что многие страны добились успеха в коррекции рациона питания и улучшении здоровья населения с помощью обогащенных продуктов [3].

Продукты, содержащие витаминные и минеральные премиксы, полезны и должны использоваться в питании во всех возрастных группах, прежде всего необходимы детям, школьникам, студентам, людям с повышенной физической или нервно-эмоциональной нагрузкой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, И. А. Разработка рецептуры и технологии производства сыровяленой колбасы, обогащенной экстрактом брусники, витаминным и минеральным премиксом / И. А. Захарова, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам XX Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2019. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 44-45.
2. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – М.:ГИОРД, 2003. – 446 с.
3. Зубарева, К. Ю. Обогащение мясoproductов витаминами / К. Ю. Зубарева // Материалы международной научно-практической конференции «Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях». – Волгоград, 2012. –С. 188-190.

УДК 637.524.24.058

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС

Захарова И. А., Овсеев В. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Известно, что мясные продукты подвержены не только скорой микробиологической порче, в борьбе с которой помогают консерванты, но и окислительной. Окислительные процессы снижают срок годности готовой продукции за счет ухудшения органолептических показателей и пищевой ценности продуктов.

Поэтому один из современных трендов в области производства мясных продуктов здорового питания – ориентация на применение натуральных пищевых добавок, которые способны оказать выраженное позитивное воздействие на организм человека. В связи с этим заслуживают внимания безопасные натуральные антиоксиданты-

антиокислители, которые не только значительно тормозят окисление в мясных продуктах в процессе хранения, но и одновременно служат действующим началом продуктов лечебно-профилактического назначения, что делает актуальным их применение в рецептурах.

В качестве природных антиоксидантов были выбраны порошок из яблок, черники и апельсинов.

Для проведения опытов была выбрана стандартная рецептура сыровяленной колбасы из мяса баранины, в качестве контрольного образца [1], с предполагаемым сроком хранения 25 сут при температуре от 2 до 6 °С, относительной влажности воздуха 70-80 %. Также были изготовлены 3 опытных образца с внесением в качестве антиокислителей порошка из черники, порошка из апельсинов и порошка из яблок.

В течение 25 дней хранения в охлажденном состоянии в лабораторных условиях были проведены сравнительные исследования. Критериями оценки служило изменение в образцах кислотного и перекисного чисел, свидетельствующих о степени окислительной порчи сырья [2].

Опыты проводились 3-кратно через 10, 15 и 25 сут хранения при температуре 3 ± 1 °С. Все полученные результаты обработаны методами математической статистики.

По итогам исследований было выявлено, что уже на 15 сут в контрольном образце кислотное число составляло 0,92 мг КОН/г. При введении натуральных растительных антиоксидантов (порошка из яблок, черники и апельсина) кислотное число за 30 сут оказалось ниже на 2,0, 2,1 и 2,2 мг КОН/г соответственно по сравнению с контрольным образцом.

Также изучалось перекисное число, характеризующее накопление гидроперекисей и пероксидов, которые являются первичными продуктами окисления липидов. Уже через 15 дней хранения в контрольном образце перекисное число достигло 2,125 ммоль ($\frac{1}{2}O_2$)/кг. При добавлении порошков из яблока, черники и апельсина перекисное число оказалось ниже, чем в контрольном образце, соответственно в 2,1; 2,2 и 2,3 раза.

Следует отметить, что введение натуральных растительных антиоксидантов способствует обогащению продуктов. В яблоках содержатся витамины А, С, В1, В2, РР и Е, а также магний, фосфор, йод, железо, селен, калий, кальций и цинк. Апельсины являются отличным источником витамина С и флавоноидов. Кроме того, апельсины являются хорошим источником витамина А, витаминов группы В, аминокислот, бета-каротина и т. д. При этом черника удовлетворяет суточную потребность взрослого человека в железе, магнии, марганце, витамине С и каротине [3].

Таким образом, сравнительный анализ полученных результатов показал, что контрольные образцы, в сравнении с опытными, подвергаются окислительной порче быстрее. При этом необходимо отметить, что сыровяленные продукты не подвергаются термической обработке, все лечебно-профилактические свойства, внесенных в рецепту растительных антиоксидантов, сохраняются, вследствие чего данный продукт можно отнести к функциональным, что обуславливает возможность широкого применения растительных порошков в качестве натурального антиоксиданта при производстве сырокопченых колбас из мяса баранины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсеец, В. Ю. Разработка рецептуры и технологии производства комбинированных сырокопченых колбас из мяса баранины / В. Ю. Овсеец, О. В. Копоть // Сборник научных статей по материалам 16 международной студенческой конференции. – Гродно: ГГАУ, 2015. – С. 184-185.
2. Шулицкая, И. А. Использование лактулозы при производстве сыровяленных колбас / И. А. Шулицкая, Т. В. Закревская // Сборник научных статей по материалам 19 международной научно-практической конференции. – Гродно, ГГАУ, 2016. – С. 368-369.
3. Мандро, Н. М. Разработка технологии мясных фаршей с применением натурального антиоксиданта / Н. М. Мандро, А. В. Борозда, Ю. Ю. Денисович // Вестн. Алтай. гос. аграрного ун-та. – 2009. – № 5 (55). – С. 72-75.

УДК 634.54:658.772

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОРЕХОВ ФУНДУКА В ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Караник О. С., Новик Г. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

В Республике Беларусь в данный период времени намечена тенденция на развитие промышленного выращивания фундука с целью импортозамещения [1]. Данный продукт пользуется большим спросом как у обычного потребителя, так и у предприятий перерабатывающей отрасли. Все орехи, продаваемые на прилавках и используемые в кондитерской промышленности республики, закупаются за рубежом.

Для расширения отечественной сырьевой базы необходимо всестороннее исследование качественных характеристик выращенных на территории РБ орехов фундука.

К качеству орехов фундука предъявляют серьезные требования. В зависимости от дальнейшего использования оценка качества орехов

проводится по действующим нормативно-правовым актам (ГОСТ) с учетом требований мировых стандартов [2-6].

Цель исследований – оценить качественные показатели орехов фундука по нормируемым показателям.

Объектами исследований являлись 5 сортов ореха фундука (Барселонский, Каталонский, Косфорд, Лал, Яшма), выращенные в опытном саду отдела селекции плодовых культур РУП «Институт плододовства».

Товарность орехов фундука в скорлупе будет определяться в момент уборки согласно ГОСТ 32288-2013 [3], ядер орехов фундука – по ГОСТ 32287-2013 [4].

Технический анализ для оценки качества исследуемых образцов орехов проведен согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (ВНИИСК, Орел, 1999) [7] и «Генетическим основам и методике селекции плодовых культур и винограда» (Минск, 2019) [1].

Результаты дегустационной оценки показали, что исследуемые сорта орехов фундука крупные по величине, привлекательные по внешнему виду и форме плода, с хорошей извлекаемостью ядер, с превосходным, присущим орехам фундука вкусом и запахом.

Исследуемые сорта фундука по нормируемым показателям имеют высокое качество: достаточный выход ядра – в пределах 35,7-48,5 %, крупные орехи (от 3,2 до 4,2 г) и размер ядер, существенно превышающий пороговое значение в 9 мм по ТНПА. Наилучшие показатели отмечены у сортов фундука Лал (выход ядра – 43,8 %) и Яшма (выход ядра – 48,5 %).

Орехи фундука в скорлупе и ядра орехов всех исследуемых сортов были одномерными. Разница между максимальным и минимальным значением наибольшего поперечного диаметра орехов в скорлупе в среднем по сортам составила 1,9 мм, ядер орехов – 2,2 мм, что не превышает допуск в 3 мм по ТНПА.

По количеству ядра в единице объема выделились сорта Лал и Яшма (0,19 и 0,21 г), что говорит об оптимальном выполнении орехов данных сортов.

По совокупности органолептических показателей наибольший балл был у сортов Лал (4,5) и Яшма (4,6).

Влажность свежесобранных орехов в скорлупе находилась в пределах 8,2-18,5 %, ядер – 5,6-21,6 % в зависимости от сорта. Орехи фундука в скорлупе сорта Барселонский, орехи в скорлупе и ядра орехов сорта Лал по показателю влажности не превышают установленных ТНПА норм и не нуждаются в дополнительной обработке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические основы и методика селекции плодовых культур и винограда / З. А. Козловской [и др.]; под общ. ред. З. А. Козловской; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плодководства. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 249 с.
2. Орехи и сухофрукты. Мировые стандарты / С. Ю. Шевченко [и др.]. – СПб.: ООО РИФ Стела, 2002. – 344 с.
3. Орехи лещины. Технические условия: ГОСТ 32288-2013 (UNECE STANDARD DDP-03:2007). – Введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
4. Ядра орехов лещины. Технические условия: ГОСТ 32287-2013 (UNECE STANDARD DDP-04:2010). – Введ. 01.09.2016. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 16 с.
5. Влащик, Л. Г. Технологическая оценка различных сортов фундука для переработки на предприятии ЗАО «Орехпром» / Л. Г. Влащик, А. А. Хашир // Политематический сетевой электронный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2006. – № 18. – С. 31-43.
6. Биганова, С. Г. Разработка математических моделей для оценки качества плодов лещины / С. Г. Биганова // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития: сборник научных трудов. – Брянск, 2003. – Вып. 5. – С. 17-21.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 637.5:66.022.392

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кивейша С. А., Захарова И. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличение потребления населением мясной продукции приводит к спросу создания новых качественных мясопродуктов с улучшенными свойствами. Одним из решений этой задачи является разработка и освоение новых технологий и рецептур пищевых продуктов. Особая роль в пищевой промышленности принадлежит появлению новых знаний в области медицины, фундаментальных наук, новых технологических возможностей, которые появились в результате развития науки, техники и технологии, в частности и применение белковых гидролизатов, полученные из мясного, мясокостного и костного сырья убойных животных.

Белковыми гидролизатами называют продукты гидролитического расщепления белков, состоящие в основном из отдельных аминокислот, их натриевых солей и полипептидных остатков.

В зависимости от способа производства белковые гидролизаты подразделяются на кислотные (получаемые посредством кислотного гидролиза) и ферментативные. Гидролизаты белка обладают следующими биологическими характеристиками: высокая физиологичность, хорошая усваиваемость при различных способах введения в организм, отсутствие токсичности, антигенности, аллергических реакций, негормональная природа соединений. Главными физико-химическими критериями для использования этих веществ являются вязкость, способность растворяться в воде, эмульгирование, геле- и пенообразование. Данные параметры зависят от вида исходного сырья, способа расщепления, применяемых реагентов, условий технологического процесса.

Для получения стабильной структуры мясопродукта необходимо, чтобы в нем присутствовало достаточное количество веществ, стабилизирующих систему и дополняющих действие мясных белков, особенно в случае недостаточного количества или пониженного качества мясного сырья (после длительного хранения, с высоким содержанием соединительной ткани, жира и т. д.) [1].

Из-за резкой критики чрезвычайно широкого использования усилителей вкуса и аромата были проведены исследования возможности использования белковых гидролизатов в качестве альтернативы глутамату натрия. Содержание в белковых гидролизатах достаточного количества летучих компонентов, а также хлорида натрия, обуславливает их влияние на формирование запаха и вкуса готового продукта. Белковые гидролизаты представляют собой сыпучий порошок, который легко вносить самостоятельно или в составе комплексных пищевых добавок. Присутствие в их составе антиоксидантных веществ – изофлавоноидов, замедляющих окисление жира, является важнейшим антиоксидантным свойством белкового гидролизата. Таким образом, их использование может представлять интерес не только в качестве замены глутамата натрия, но и антиоксидантов [2].

Также было установлено, что белковые гидролизаты как кормовая добавка по питательной ценности (в расчете на сухое вещество) более эффективны, чем мясокостная мука. Анализ питательного состава белкового гидролизата показал, что содержание протеина в нем выше, чем в муке. Кроме того, белковые гидролизаты имеют в 2,5 раза большую усвояемость и являются полифункциональными системами, играющими важную роль при применении их человеком и животными [3].

Разработка рецептур мясных изделий с использованием белковых гидролизатов показала, что продукт имел незначительное увеличение содержания влаги в готовом продукте и в то же время увеличение содержания белка. Следует отметить, что использование гидролизатов

также приводит к снижению жира. В целом органолептические свойства продукта при этом находятся на высоком уровне [4].

В настоящее время белковые гидролизаты находят широкое применение в составе пищевых продуктов не только общего, но также специального, диетического и лечебно-профилактического питания с заданными свойствами и высокой пищевой и биологической ценностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг. – М.:ГИОРД, 2003. – 446 с.
2. Насонова, В. В. Гидролизаты белка как альтернатива глутамату натрия / В. В. Насонова, Е. К. Туниева // Мясная индустрия. – Москва, 2014. – № 10. – С. 22-24.
3. Максимюк, Н. Н. Перспективы использования белковых гидролизатов для повышения резистентности и продуктивности животных и птиц / Н. Н. Максимюк, А. Н. Денисенко, Р. В. Лысак // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 12 – С. 117-118.
4. Закирова, Д. Х. Использование белковых гидролизатов в качестве компонента рецептур в мясных продуктах / Д. Х. Закирова, В. Я. Пономарев // Сборнике трудов конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации». – Пенза, 2018. – С. 132-135.

УДК 637.5 – 035.66

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Кивейша С. А., Овсеев В. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Рост производства комбинированных продуктов во многих странах мира связан не только с экономией животного сырья, но и рациональным использованием растительного. В связи с доступностью растительного сырья предоставляются широкие возможности для целенаправленного его использования в качестве добавок при производстве мясопродуктов и как основного компонента комбинированных изделий [1].

Увеличению популярности рубленых полуфабрикатов способствует увеличение численности населения, а также изменение темпов жизни и стереотипов в пользу качества и потребления готовых блюд. Кроме того, немаловажную роль играет также широкий ассортимент продукции.

Выбирая растительные волокна в качестве функциональной добавки к мясным продуктам, руководствуются не только их лечебно-профилактической ценностью, но также и технологическими свойствами, прекрасно сочетающимися с требованиями технологии рубленых полуфабрикатов [2].

Целью исследования было обоснование целесообразности обогащения котлетного фарша растительным сырьем. С этой целью была разработана технологическая схема получения комбинированных фаршей, изучены основные функционально-технологические свойства комбинированного мясного фарша, разработаны рецептуры котлет, обогащенных растительным сырьем, проведена сравнительная оценка их качества.

В качестве растительного сырья решили использовать ростки гороха. Этот продукт имеет низкую калорийность и небольшое количество жиров, но высокое содержание белка, сложных углеводов. Поэтому ростки гороха являются отличным компонентом диетического питания. Пророщенный бобовый в отличие от цельного семени легко усваивается. Кроме того, в составе проростков гороха присутствует множество витаминов и минералов [3].

Но несмотря на прекрасный химический состав ростков гороха, он пока не нашел широкого применения в пищевой промышленности.

В качестве контрольного образца использовалась традиционная рецептура рубленых полуфабрикатов. В качестве растительной составляющей использовали измельченные ростки гороха, которые вносили в количестве 8 и 12 % взамен мясной части фарша.

Для исследования полученных образцов были проведены лабораторные исследования готовой продукции: изучение пищевой и биологической ценности, проведение дегустации для органолептического контроля, проведение микробиологического контроля.

В результате органолептической оценки было выявлено, что добавление ростков гороха явно улучшает сочность котлет. При этом опытные образцы имели приятный вкус, аромат и внешний вид.

При изучении витаминно-минерального состава было выявлено увеличение содержания в полуфабрикатах витамина С (на 14,6 %) и витамина (21,4 %), а также увеличение содержания таких минеральных веществ, как калий (12 % мг); фосфор (14 %), железо (7 % мг).

Изученные физико-химические и микробиологические показатели показали, что разработанные опытные образцы полностью соответствуют государственному стандарту республики Беларусь

Таким образом, необходимо отметить, что внесение растительных добавок в котлеты позволяют обогатить их витаминами, полноценны-

ми белками, пищевыми волокнами, минеральными веществами. Это позволяет повысить качество выпускаемой продукции, придать ей функциональную направленность и создать продукцию диетического назначения, а также улучшить экономические показатели производства: увеличить объем выработки продукции при одновременном снижении расхода мясного сырья, что позволяет рационально использовать сырье, не усложняя при этом технологический процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедова, Т. П. Использование пищевых волокон для обогащения пищевых продуктов / Т. П. Ахмедова. – Орел: изд-во ОрелГИЭТ, 2012.
2. Коноваленко, О. В. Использование семян чиа в производстве мясных полуфабрикатов / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно: ГТАУ, 2019. – С. 61-63.
3. Каледина, М. В. Функциональные продукты питания / М. В. Каледина, Н. П. Салаткова // Белгородский агромир. – 2014. – № 7 (88).

УДК 637.5 (476)

СВИНАЯ ШКУРКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Кирьякова С. И., Закревская Т. В., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Кто бы мог представить, что обычные свиные шкурки в себе содержат столько незаменимых для организма каждого человека веществ. В них имеется все, что требуется и полезно для здоровья. Речь идет о витаминах, микроэлементах и минералах (никель наряду с оловом, магнием, йодом, марганцем, хромом и т. д.). Безусловным плюсом данного уникального продукта является высокая концентрация всевозможных витаминов, особенно В₁₂, В₂, В₆ и РР, а также макроэлементов наподобие серы, фосфора, калия, цинка, кобальта и меди.

Свиная шкурка содержит в себе высокий уровень жира и натрия. Тем не менее она отличается низким количеством углеводов. Поэтому употребление ее отлично подходит для тех людей, которые страдают болезнью Аткинсона. При этом заболевании они придерживаются специального питания, в рамках которого ограничивается сахар. Таким образом, организмом сжигается жир в обмен на энергию. Это топливо обеспечивает постоянное поступление энергии в течение всего дня. Поэтому человек может чувствовать сытость дольше.

Учитывая то, что это продукт животного происхождения, такая шкура является весьма богатым источником белка. Она содержит 28 г этого элемента на одну порцию.

Низкое содержание углеводов. Этот фактор означает, что у человека, который любит такую еду, есть хорошие шансы на то, чтобы сбросить свой вес. При употреблении продуктов с большим количеством углеводов, люди набирают в массу. Таким образом, свиная шкура содержит ноль процентов углеводов.

Наличие здорового жира. Стоит отметить, что жиры в свиной шкурке на 43 % ненасыщенные, и они выступают в форме олеиновой кислоты, которая является натуральным липидом. Находится такое вещество в разных продуктах, имеющих животное происхождение, а также в растительном масле, включая оливковое.

Ссылаясь на разработки Хильмановича Д. И., Закревской Т. В. «Особенности составления фарша для колбасных изделий при использовании в рецептурах заменителей мясного сырья», мы решили разработать рецептуры и приготовить мясные продукты с использованием сушеной свиной шкурки [7].

Мы разработали рецептуры колбасных изделий, полуфабрикатов с использованием сушеной свиной шкурки. Высушенную свиную шкуру измельчили до состояния порошка и добавляли в разные виды мясных изделий в различном процентном соотношении.

Результаты проведенных исследований превзошли все ожидания. Продукты получились качественные, соответствующие требованиям ТПНА.

Были изготовлены вареная колбаса, сыровяленая, сырокопченая, рубленые полуфабрикаты.

Продукты не имеют постороннего привкуса, консистенция – от упругой до твердой, появляется возможность увеличить содержание белка, макроэлементов, витаминов. Таким образом, продукция получается дешевле и многофункциональная.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин, В. В. Технология полуфабрикатов из мяса / В. В. Гушин. – М: Колос, 2002.
2. Современные технологии переработки мясного сырья: учебное пособие / В. Я. Пономарев [и др.]; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – 152 с.
3. Шванская, И. А. Перспективные направления создания продуктов функционального назначения на основе животного сырья: науч. аналит. обзор/ И. А. Шванская. – М.: ФНГБУ «Росинформагротех», 2015. – 176 с.
4. Большаков, А. С. Технология мяса и мясопродуктов / А. С. Большаков. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 350 с.
5. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД 2007 г. – С. 640.

6. FB.ru: <https://fb.ru/article/463125/svinaya-shkurka-polza-i-vred-vliyanie-na-organizm>.

7. Сборник научных статей по материалам XVI международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2013.

УДК 637.524.2:637.54'659.2 – 035.66

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ

Кирьякова С. И., Овсеец В. Ю., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания, в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях. В организации правильного питания первостепенная роль отводится мясным продуктам.

В последние годы большинство научных исследований посвящено вопросам разработки комбинированных продуктов питания. Доказана целесообразность совместной переработки животного и растительного сырья для получения продуктов нового поколения, обладающих лечебным и общеукрепляющим действием. Среди таких продуктов наибольший удельный вес занимают мясопродукты с добавлением растительных компонентов.

Растительное сырье, в отличие от мясного, богато макро- и микроэлементами, витаминами, включает клетчатку, пектиновые вещества, т. е. является источником биологически активных веществ, которых не хватает в мясной продукции. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания.

В связи с вышеизложенным разработка рецептуры новых видов вареных колбас с растительными ингредиентами является актуальным и перспективным направлением.

Целью данного исследования являлась разработка рецептуры вареной колбасы из мяса индейки с добавлением сушеной клюквы и тыквенных семечек.

Разработаны новые рецептуры вареных колбас из индейки с растительными ингредиентами. Для формирования функциональных свойств и снижения себестоимости в рецептуры колбас из индейки были включены растительные компоненты: сушеная клюква и тыквенные семечки.

Мясо индейки, по сравнению с другими видами птиц, содержит незначительное количество холестерина. Оно богато железом, селеном, магнием и калием, содержит витамины РР, В₆, В₁₂, В₂. Высокая пищевая и биологическая ценность белков мяса индейки обусловлена значительным содержанием и оптимальным соотношением незаменимых аминокислот, а коэффициент усвоения белков организмом человека превышает 90 %.

Одной из наиболее перспективных культур для обогащения является клюква. Благодаря своим полезным свойствам, клюква нашла широкое применение при лечении различных заболеваний. Она может положительно воздействовать как на определенные органы и системы, так и улучшить работу всего организма в целом. Ранее на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья применяли порошок клюквы при производстве сыровяленых колбас [2], а также при производстве котлет использовали клюквенные выжимки [3].

Также следует отметить перспективу использования тыквенных семечек, которые содержат большое количество питательных веществ. Главное преимущество тыквенных семечек – это высокое содержание цинка. Цинк участвует в большом количестве процессов и реакций, происходящих в организме.

Результаты дегустационного анализа показали, что вареные колбасы по органолептическим показателям соответствуют требованиям нормативных документов и обладают достаточной сочностью. Было выявлено, что введение в фарш вареной колбасы 6 % сушеной клюквы и 7 % тыквенных семечек способствует формированию необходимых функционально-технологических и органолептических показателей готового продукта.

Энергетическая ценность нового изделия ниже таковой контрольного образца на 54 ккал. В разработанных образцах пищевая ценность выше, чем в контроле, по содержанию органических кислот в 2 раза, пищевых волокон – 3,6 раз.

При изучении витаминно-минерального состава наиболее существенно возросло содержание витамина Н (биотин) – почти на 70 % и

витамина С (37 %). В опытном образце возросло содержание магния на 10 %, цинка – на 17 % и хрома – на 14 %. Почти 100 г продукта полностью обеспечивают суточную потребность в цинке и хrome. Из этого следует, что полуфабрикат можно отнести к функциональным продуктам.

При исследовании физико-химических и микробиологических показателей разработанного продукта не было выявлено отклонений от требований нормативных документов.

Таким образом, использование растительных ингредиентов в мясоперерабатывающей промышленности позволяет повысить качество выпускаемой продукции, придать ей функциональную направленность и создать продукцию диетического назначения, а также улучшить экономические показатели производства: увеличить объем выработки продукции при одновременном снижении расхода мясного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, А. Г. Использование растительных добавок в технологии мясорастительных вареных колбас / А. Г. Васильева. – М.: Современное мясоперерабатывающее производство, 2011.
2. Коноваленко, О. В. Производство сыровяленых колбас с использованием ягодного порошка клюквы / О. В. Коноваленко, О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. Ветеринария. Зоотехния. – Гродно, 2019. – С. 58-60.
3. Копоть, О. В. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов / О. В. Копоть, Е. В. Шикас, А. С. Якимович // По материалам XVIII Международной студенческой конференции. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 132-135.
4. Храмова, В. Н. Создание функциональных мясных продуктов с использованием пребиотиков и растительного регионального сырья / В. Н. Храмова, В. А. Долгова, Е. А. Селезнева, Я. И. Храмова. – М.: Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и профессиональное образование, 2014.

УДК 636.087.26:636.085.55

СОЕВЫЙ ШРОТ КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ СЫРЬЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОМБИКОРМОВ ПО БЕЛКУ

Ключник А. Л., Жолик Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Соя является одной из бобовых культур способных решить проблему дефицита кормового белка в животноводстве. Среди возделываемых в нашей стране зернобобовых нет другой культуры с таким ценным соотношением протеина, жира, углеводов, минеральных солей и

витаминов [1]. Она является ценным сырьем для производства комбикормов.

Согласно статистике, в 2000 г. в Беларусь ввозилось около 50 тыс. т соевого шрота, а в 2015 г. – уже 356 тыс. т. Это свидетельствует о высокой зоотехнической и экономической эффективности соевого шрота по сравнению с другим высокобелковым сырьем для производства комбикормов. Однако ввиду высокой стоимости импортного соевого шрота существует определенная заинтересованность в выращивании сои в республике. Это приведет к удешевлению комбикормов и значительному повышению их качества. Известно, что в себестоимости комбикормов ведущее место занимает зерновое и высокобелковое сырье [2]. Поэтому снижение отпускной цены на комбикорм будет напрямую зависеть от уменьшения затрат на эти две группы сырья.

Соевый шрот отличается от других компонентов комбикормов высоким содержанием легкопереваримого белка и его усвояемостью. Также он имеет высокую энергетическую питательность и содержит все незаменимые аминокислоты, необходимые животному. Однако в сырых бобах сои содержатся антипитательные вещества (ингибитор трипсина, гемагглютинин и др.), оказывающие неблагоприятное влияние на организм животных и птиц [3]. Поэтому в комбикормовой промышленности можно использовать продукты переработки сои только после тепловой обработки, т. е. в виде шротов.

Соевый шрот можно включать в рационы всех видов животных. Включение соевого шрота в комбикорма нормируется. Это связано с тем, что скармливание в больших количествах соевых кормов молодняку животных и птице может вызвать расстройство пищеварения [4].

Цель исследований – провести сравнительный анализ соевого шрота, полученного при переработке соевых бобов в республике, Украине, Аргентине.

Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории в УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Таблица – Показатели качества и аминокислотный состав соевого шрота

Химический состав, %	Шрот соевый		
	Аргентина	Украина	Беларусь
1	2	3	4
Сырой протеин	45,86	46,40	45,50
Сырой жир	1,51	1,02	3,20
Сырая клетчатка	3,60	6,51	6,74
Лизин	2,79	2,85	2,58
Метионин	0,60	0,65	0,55

Треонин	1,72	1,80	1,65
Продолжение таблицы			
1	2	3	4
Триптофан	0,60	0,62	0,59
Аргинин	3,21	3,32	3,17
Валин	2,16	2,23	2,11
Изолейцин	2,03	2,11	2,00
Фенилаланин	2,20	2,43	2,16
Гистидин	1,19	1,30	1,14
Лейцин	3,33	3,58	3,25

Установлено, что соевый шрот белорусского производства характеризовался меньшим содержанием сырого протеина, большим количеством сырого жира и сырой клетчатки. Отмечались незначительные различия в зависимости от вида шрота в содержании аминокислот. Как правило, соевый шрот белорусского производства характеризовался несколько меньшим их содержанием. Однако эти различия исчислялись в десятых или даже сотых долях процента.

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что соевый шрот, полученный из выращенных в республике соевых бобов, не уступает по биологической ценности импортируемому и может использоваться с успехом при производстве комбикормов. Его использование позволит снизить себестоимость производимых комбикормов, особенно тех, в рецептуре которых соевый шрот занимает большой удельный вес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по возделыванию сои. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/information/materials/zem/plant-protection/aa906219123304dc.html>. – Дата доступа 12.01.2021.
2. Жолик, Г. А. Снижение себестоимости комбикормов как один из факторов повышения эффективности животноводческой отрасли / Г. А. Жолик // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 41-43.
3. Комбикорма и комбикормовые добавки: Справ. Пособие / В. А. Шаршунов [и др.]. – Мн.: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.
4. Пономаренко, Ю. А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография / Ю. А. Пономаренко. – Мн: Экоперспектива, 2007. – 960 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Коноваленко О. В., Копоть О. В., Закревская Т. В., Байгот Т. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рыбные продукты широко используются в повседневном рационе, в диетическом и детском питании. В основном они являются низкокалорийными, легко сочетаются с овощами, крупами, хорошо усваиваются организмом человека. На современном этапе производства полуфабрикатов и кулинарных изделий из рыбы особую значимость приобрело совершенствование технологий, направленных на повышение пищевой и биологической ценности, а также безопасности данных продуктов. Одно из перспективных направлений повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей рыбных продуктов – обогащение их различными наполнителями. Поэтому направлением исследований выбрали разработку и совершенствование рецептуры продуктов из рыбы (суши).

В качестве объекта исследования выступали три образца рыбных изделий – суши. Образец № 1 является базовым, разработан на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья. В образцах № 2 и № 3 часть отварного риса заменили на конопляную муку (5 и 10 %). Из литературных данных известно, что конопляную муку нежелательно подвергать термической обработке, поэтому ее рекомендуют добавлять в уже готовые блюда. Поскольку данная мука обладает повышенной белковой ценностью, принято решение заменить часть риса. Кроме того, конопляная мука имеет зеленую окраску, поэтому она придаст суши привлекательный зеленоватый цвет.

При органолептической оценке основных показателей (внешний вид, запах, вкус, консистенция) установлено соответствие образцов предъявляемым требованиям. При проведении балльной оценки все образцы получили очень высокую оценку: 4,8 баллов – первый образец и по 5 баллов – второй и третий образцы.

Введение в рецептуру суши рыбных конопляной муки приводит к увеличению содержания белка на 17 и 34 % соответственно, несущественному увеличению количества жира, снижению содержания углеводов. При этом обращает внимание на себя тот факт, что отмечен рост содержания пищевых волокон. Использование конопляной муки при-

водит к увеличению их количества в 3-5,5 раз. Причем 3 образец будет обеспечивать 11 % от суточной потребности. Поэтому можем отнести 3 опытный образец к функциональным продуктам.

Изучали белковую полноценность суши рыбных. По всем аминокислотам скор был выше 100 %, в то время как в первом образце практически по всем аминокислотам скор был ниже 100 %. Лимитирующей кислотой для 1 образца является валин.

Провели анализ содержание витаминов. Содержание витамина В₁ в третьем образце увеличилось в 2 раза, а витамина Е – практически в 10 раз. Причем, по фолиевой кислоте суточная обеспеченность составила 7 и 8 % для образцов № 2 и 3.

Исследование минерального состава рыбных изделий показало, что в образцах с конопляной мукой существенно увеличивается содержание макро- и микроэлементов: резко возросло содержание калия, кальция, магния, селена (почти в 2 раза), в 2-4 раза увеличилось содержание железа, в 3-5 раз цинка, в 4-7 раз марганца. На 20-50 % 100 г суши будут обеспечивать суточную потребность в калии, на 30 % – в фосфоре, на 25-40 % – в железе. Поэтому разработанные рыбные изделия можно отнести к функциональным продуктам.

Микробиологические исследования рыбных изделий показали, что при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечная палочка отсутствуют. Следовательно, суши рыбные соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и могут быть допущены для реализации.

Таким образом, предлагаем разработанные рецептуры суши рыбных для использования на предприятиях небольшой мощности, в цехах собственного производства торговых объектов для расширения ассортимента снабжения населения продукцией высокого качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копоть, О. В. Полуфабрикаты с использованием креветок / О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2018. – С. 45.
2. Ефимов, А. Д. Рыба и морепродукты / А. Д. Ефимов. – М.: Рестор. ведомости, 2004. – С. 7-24.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОКА БЕЛОЙ РЕПЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Коноваленко О. В., Закревская Т. В., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Производство функциональных продуктов – приоритетная задача каждого предприятия по переработке мяса.

Мы решили разработать рецептуру вареных колбас с использованием сока белой репы в качестве замены воды при их производстве (5, 10 %).

Репа – это ценный источник витаминов и минералов, которые необходимы для нормальной работы человеческого организма.

Калорийность диетического продукта – всего 30-32 ккал на 100 г.

Репа полезна при различных системных заболеваниях внутренних органов. Содержащиеся в ней активные компоненты стимулируют обменные процессы в организме, способствуют укреплению иммунитета.

Корнеплод можно включать в рацион детей и беременных женщин.

Польза репы для организма человека: нормализует перистальтику кишечника; стимулирует продукцию желудочного сока; снимает болезненные ощущения в суставах; препятствует образованию и развитию раковых клеток; обладает отхаркивающими свойствами; выводит лишнюю жидкость, шлаки и токсические вещества; уничтожает патогенные микроорганизмы; очищает и обеззараживает кровь; улучшает функционирование репродуктивной системы.

Ссылаясь на разработки Копоть О. В., Закревской Т. В. «Натуральные ингредиенты для обогащения мясных изделий», мы решили разработать рецептуры и приготовить мясные продукты с использованием горчицы [5].

Нами была разработана рецептура вареной колбасы с использованием сока белой репы в количестве 5, 10 % от всей добавляемой воды при составлении фарша.

В качестве основного сырья использовались свинина, шпик боковой.

В качестве вспомогательного сырья использовали соль йодированную пищевую поваренную, перец черный молотый, кориандр моло-

тый, комплексную пищевую добавку для увеличения ВСС мяса, копильную жидкость.

Наиболее приемлемым количеством добавляемого сока – это 5 %. При добавлении 10 % немного чувствуется горечь.

Колбаса по органолептическим показателям соответствует доброкачественному продукту, с легким ароматом копчения (оболочку предварительно обработали копильной жидкостью), нежной сочной консистенцией, без постороннего привкуса.

Рассчитанная пищевая ценность подтверждает, что полученный продукт соответствует заявленным требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеренко, А. А. Инновационные технологии в производстве колбасной продукции / А. А. Нестеренко, А. М. Патиева, Н. М. Ильина. – Саарбрюкен: Palmarium Akademik Publishing, 2014. – 165 с.
2. Современные технологии переработки мясного сырья: учебное пособие / В. Я. Пономарев [и др.]; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: КНИТУ, 2016. – 152 с.
3. Технология колбасного производства: учебное пособие / Н. В. Тимошенко [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 271 с.
4. Источник: <https://attuale.ru/rep-a-polza-i-vred-dlya-zdorovya-cheloveka/>.
5. Сборник научных статей по материалам XVIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2015.

УДК 637.524.24:664.952

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В., Андрейчик И. В.
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Среди разнообразных продуктов питания человека рыба и продукты ее переработки занимают одно из ведущих мест. Они способствуют укреплению здоровья, повышению работоспособности человека, профилактике старения и серьезных заболеваний. Рынок рыбы и рыбопродуктов – один из динамично развивающихся секторов мирового продовольственного производства. В последнее десятилетие увеличилось число людей, использующих готовые блюда и полуфабрикаты. Кроме того, существенное изменение традиционных вкусов населения

явилось результатом все большей осведомленности о воздействии различных продуктов на здоровье и продолжительность жизни человека.

Например, заметно снизилось производство консервов, соленой рыбы, копченостей из-за достаточно незаметных нежелательных изменений продукта в результате применения жестких режимов стерилизации, высокого содержания в соленой и пряной рыбе поваренной соли, наличия вредных канцерогенных веществ в продукции дымового копчения. Приготовление полуфабрикатов и кулинарных изделий позволяет избежать нежелательных изменений продукта, улучшить его вкусовые достоинства, увеличить ассортимент выпускаемой рыбной продукции, облегчить труд и уменьшить время, затрачиваемое на приготовление пищи. Поэтому целью работы определили обоснование и разработку рецептуры рыбных полуфабрикатов – палочек в панировке, обеспечивающих повышение качества и конкурентоспособности новых товаров, экономической эффективности производства.

На кафедре технологии хранения и переработки животного сырья была разработана рецептура рыбных палочек. Рыбные палочки – это продукт из филе рыбы или измельченного мяса рыбы в виде палочек длиной до 10 см с добавлением различных специй, обваленное в панировочных сухарях. В рецептуру включили филе минтая, шпик боковой, молоко сухое, масло сливочное и растительное, а также компоненты панировочного покрытия.

Изучены органолептические показатели продукта. Рыбные палочки в панировке соответствовали требованиям нормативного документа. В процессе термической обработки рыбные изделия сохраняли свою форму, без трещин. Масса на разрезе однородная, сочная, некрошливая. Цвет внутри на разрезе белый с серым оттенком, снаружи золотистый. Вкус и запах припущенной рыбы. Разработанный образец рыбных палочек получил очень высокую оценку у дегустаторов. По всем показателям была выставлена наивысшая оценка – 5 баллов. Соответственно, общая оценка опытного образца наивысшая.

Изучили химический состав и энергетическую ценность продукта. В разработанном образце рыбных палочек содержание белка и жира соответствует требованиям нормативного документа. Количество белка составило 14,15 г/100 г продукта, жира – 23,57 г, калорийность – 239,3 ккал.

По жирнокислотному составу продукт получился сбалансированным. На 1 часть полиненасыщенных жирных кислот приходится примерно по 3-4 части мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот. Увеличилось содержание линолевой кислоты, которая может переходить в другие ненасыщенные жирные кислоты.

Определили витаминный состав. Рыбные палочки содержат некоторое количество витаминов. При расчете обеспечения суточной потребности оказалось, что по витамину РР 100 г продукта будет обеспечивать 43 % потребности, а по витамину Е – 24,8 %. Поэтому можем отнести изделия к функциональным.

По минеральному составу обращает внимание высокое содержание калия, фосфора и селена. По данным минералам рыбное изделие можно характеризовать продукт как функциональный, т. к. обеспечивается соответственно 31,3; 47,9 и 45,4 % от суточной потребности в данных нутриентах.

В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечной палочки отсутствуют.

Анализируя экономическую эффективность производства рыбных палочек в панировке, сделали выводы, что их производство по разработанной рецептуре экономически выгодно. Продукт получили недорогой, доступный по цене (7 руб. 4 коп. – отпускная цена для предприятия). На каждый вложенный рубль предприятие будет получать 92 коп. прибыли. Рентабельность производства будет составлять 15,03 %.

Таким образом, палочки рыбные в панировке по разработанной нами рецептуре соответствуют по органолептическим и физико-химическим показателям предъявляемым требованиям, и это позволяет рекомендовать их для выпуска в производственных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бубырь, И. В. Кулинарная переработка рыбы и перспективы ее развития в Республике Беларусь / И. В. Бубырь, А. И. Козлов, Т. В. Козлова // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук, 2013. – С. 38-43.
2. Копоть, О. В. Полуфабрикаты с использованием креветок / О. В. Копоть, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства. – Гродно, 2018. – С. 45.
3. Родина, Т. Г. Товароведение и экспертиза рыбных товаров и морепродуктов: учебник для вузов / Т. Г. Родина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 400 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ КОРМОВ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Копоть О. В., Андрейчик И. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время у большинства семей в домах и квартирах живут домашние питомцы. Многие из них имеют большую ценность для своих хозяев. Для многих из них питомец является членом семьи, лучшим другом или товарищем, с которым они коротают вечера, проводят дни и ходят на прогулки. Естественно, что здоровье, состояние и долголетие питомца является очень важной составляющей для хозяина.

Разработки в области выявления эффективных мер по увеличению долголетия домашних животных актуальны, имеют огромное социальное и экономическое значение. Для такой значительной части населения планеты важнейшим фактором для долголетия питомца является его питание. К сожалению, питомцу невозможно словами объяснить пользу получаемой им пищи.

На основании изученной технологической и технической информации и патентной информации было произведено аналитическое обоснование, в результате которого было сделано заключение, что направление в создании правильного питания для домашних питомцев на данный момент очень актуально. Огромное количество содержащихся домашних животных составляют кошки.

Использовать палатанты, способствующие увеличению поедаемости корма, рецепт которого, в свою очередь, составлен таким образом, что нормализует деятельность желудочно-кишечного тракта, улучшает секреторную функцию желудка и поджелудочной железы, а также снабжает питомца необходимой энергией для его развития. Таким образом, корма, созданные по рациональной рецептуре, соответствующей для конкретного вида кошек, учитывающие все особенности питомца, скармливаются животному, благодаря введению в рецептуру правильного и необходимого палатанта.

Разрабатываемая тема максимально актуальна в наше время, поскольку многие люди, содержащие домашних питомцев, отождествляют их с младшими членами семьи, а вопрос поедаемости корма, содержащего все необходимые макро- и микроэлементы для роста и развития животного, стоит особо остро.

Поэтому целью работы определили разработать технологию и рецептуру корма для домашних кошек (сухих кормов) с нанесением на поверхность палатанта – гидролизата субпродуктов животного происхождения, являющимся максимально привлекательным и полезным для домашнего питомца. Была усовершенствована рецептура путем добавления в качестве покрытия на прошедшую термообработку гранулу, кроме жира, гидролизата рыбных субпродуктов. Изучена поедаемость после введения гидролизата на поверхность гранулы и проведена оценка ее с контрольным образцом. Это объясняется природной привлекательностью рыбного гидролизата. Это наблюдение является важным и серьезным шагом к увеличению поедаемости корма, который является натуральным и обогащенным кормом для домашнего кота.

Особенностью является происхождение палатанта. Это натуральный компонент, который, кроме увеличения поедаемости, также увеличивает количество содержания белка в корме, что способствует увеличению пищевой и энергетической ценности корма.

Для определения процентного увеличения поедаемости корма был проведен опыт: создана контрольная группа, в которую вошли 23 кошки. На первом этапе кошкам предложили корм, не покрытый гидролизатом. Из 23-х кошек корм ели четверо подопытных. Остальные кошки отказались от данного корма.

На втором этапе был предложен такой же по составу, размеру и влажности корм, который был покрыт рыбным гидролизатом. Из 23-х подопытных кошек отказались от корма только трое. Таким образом, увеличение поедаемости повысилось на 500 % относительно первого образца, или в 5 раз.

Таким образом, на основе результатов первого этапа исследований по использованию рыбного гидролизата как основного натурального палатанта для сухого корма для кошек выявлена высокая поедаемость кормов и разработаны пути исследования влияния этого компонента на основные качественные характеристики корма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Способ получения ферментативных белковых гидролизатов из гидробионтов для микробиологических и/или кормовых целей: пат. N2215425 RU: МПК A23J 1/4, 3/30, 3/34 / В. А. Мухин, В. Ю. Новиков, А. А. Макин; заявитель и патентообладатель Полярный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНПРО). – N2001115122/13; заявл. 04.06.2001; опубл. 10.11.2003, Бюлл. N 31. – 7 с.
2. Цибизова, М. Е. Концепция рационального питания и проектирования функциональных продуктов из гидробионтов / М. Е. Цибизова, А. А. Кильмаев // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. – 2005. – N 3. – С. 173-178.
3. Телишевская, Л. Я. Белковые гидролизаты / Л. Я. Телишевская. – М.: Аграрная наука, 2000. – 295 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА В СВЕТЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ

Кравчик Е. Г., Величко М. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Кормовые добавки, приготовленные из кукурузных отходов при получении крахмала, успешно применяются в рационах свиней, птиц, а также коров. Показано, что введение в рацион побочных продуктов переработки зерна кукурузы способствует не только повышению продуктивности животных, но и повышению их резистентности к различным заболеваниям, стимулируя физиологические аспекты иммунной системы.

Для получения кукурузного крахмала требуется ряд технологических операций. Предварительным этапом в производстве кукурузного крахмала является очистка, которая проводится дважды перед помолом. Сырьем для мокрого помола является обмолоченная кукуруза. Согласно ГОСТ 13634-81, поставляемое зерно кукурузы должно соответствовать следующим требованиям: его всхожесть должна быть не более 55 %, а влажность не превышать 15 % (причем после естественной сушки она должна быть не более 12 %); в то же время содержание сорных примесей не должно превышать 3 %, а содержание зерновых примесей, в т. ч. зерен, пораженных болезнями, не более 7 %. В технологический процесс не допускается зерно, имеющее затхлый, солодовый или посторонний запах, тем более зараженное амбарными вредителями. Обычно перед помолом зерно дважды очищают. И только после второй очистки зерно закладывают в бункеры, откуда оно гидравлически подается в замоченные чаны [2, 4].

Такие высокие требования к качеству зерна кукурузы гарантируют получение не только основного продукта, но и побочных продуктов высокого качества, что представляет практический интерес для животноводческих предприятий. Кроме того, сам процесс сопровождается рядом операций, также способствующих получению высококачественных отходов в процессе получения крахмала.

Замачивание проводится в непрерывном противоточном процессе. Очищенная кукуруза загружается в батарею больших замочных емкостей (чанов), где она набухает в горячей воде около пятидесяти

часов. Фактически, замачивание является контролируемой ферментацией, и добавление 1000-2000 ppm диоксида серы в замочную воду помогает управлять этим процессом. Замачивание в присутствии диоксида серы направляет ферментацию посредством ускорения роста благоприятных микроорганизмов, предпочтительно лактобактерий, с одновременным подавлением вредных бактерий, плесени, грибков и дрожжей. Растворимые вещества экстрагируются, а зерна размягчаются. Зерна увеличиваются в объеме более чем вдвое, содержание влаги в них возрастает примерно с 15 до 45 % [1, 4].

Затем экстракт из замочных чанов подается в отстойник для удаления взвеси, где после непрерывного отстаивания направляется в сборник с последующим поступлением в теплообменник на подогрев паром. Благодаря этому, он уваривается в выпарных аппаратах, поступает в соответствующую емкость, взвешивается на тензометрических весах и затаривается в цистерны.

В следующем этапе технологической цепи кукурузный экстракт, содержащий 7-9 % СВ, упаривают до концентрации 35-40 % и используют при производстве кормов, а также после концентрирования до 50 % в микробиологических производствах. Белковая суспензия, полученная на сепараторах и содержащая около 1 % СВ, подвергается разделению методом фильтрования на частично сгущенный глютен и хорошо осветленную глютеную воду, используемую для технологических целей. Окончательное сгущение глютена ведут на центробежных сепараторах марки ПРП (до 12 % СВ) и далее на вакуум-фильтрах или фильтр-прессах (до 64-72 % СВ) [3].

Следует заключить, что современная техническая оснащенность кукурузокрахмальных предприятий позволяет наращивать объемы производства высококачественного крахмала, а также получать побочные продукты на конечных этапах технологического цикла, которые могут быть использованы в качестве незаменимых биологически активных соединений необходимых для процессов анаболизма и катаболизма сельскохозяйственных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин, Б. Продукты переработки кукурузы / Б. Авдонин, И. Егоров // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 25-27.
2. Червяков, А. Диспергирование плющеного зерна кукурузы / А. Червяков, П. Крупенец // Комбикорма. – 2009. – № 5. – С. 36-38.
3. Черкашина, Е. С. Исследование процесса гидролиза кукурузного глютена / Е. С. Черкашина, Д. Н. Лодыгин // Вестн. Сев.-Кавк. федерал. ун-та. – 2013. – № 6. – С. 97-101.
4. Фицев, А. И. Требования к качеству кормов и их эффективное использование в скотоводстве / А. И. Фицев, А. П. Гаганов // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 33-36.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛЮТЕНА В КОРМОВОЙ ОТРАСЛИ

Кравчик Е. Г., Величко М. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Зерно кукурузы является одним из лучших ингредиентов рациона сельскохозяйственных животных по энергетической ценности. В результате переработки зерна кукурузы получают целый ряд кормовых продуктов: клейковина, или глютен, мезга (смешанные оболочки с примесью крахмала), шрот из зародышей зерна, кукурузный экстракт. Эти отходы используют в кормлении животных в отдельности и в смеси как в сыром, так и в сухом виде.

Привлечение в комбикормовую промышленность побочных продуктов переработки кукурузы является одним из направлений решений проблемы замены зернового сырья в составе комбикормов. При производстве кукурузного крахмала при различных технологиях в качестве побочных продуктов, требующих дополнительных исследований по их безвредности, являются сухой и сырой кукурузный корм, глютен, вода и глютен. Использование перечисленных продуктов в качестве кормовых добавок предполагает наличие доказательной базы их безвредности при биотрансформации в организме животных. Она может быть достигнута введением дополнительных технологических операций при крахмалопаточном производстве [1, 4].

Кукурузный глютен в жидком виде ($\text{pH} = 5,5 - 5,8$) хранится очень плохо, т. к. суммарное количество содержащихся в нем кислот не способно предотвратить развитие патогенных микроорганизмов, которые используют его питательные вещества для собственного размножения. Поскольку для замачивания зерна кукурузы и последующего получения крахмала используют раствор сернистой кислоты, то сырой кукурузный корм или влажный глютен характеризуется сильным запахом сероводорода (H_2S). Этот факт значительно уменьшает поедаемость такого корма животными, а срок его хранения длится не более суток. При этом идет усиленный распад его питательных веществ, а также накопление токсических продуктов в результате протеолиза. Для уменьшения перечисленных негативных свойств глютен сушат. Состав и питательность сухого кукурузного корма зависит от соотношения

составляющих его компонентов. Однако производство сухого кукурузного корма требует дополнительных затрат, связанных с сушкой, что ведет к его удорожанию. Перед этим используют стадию подсушивания и доводят содержание сухих веществ до 40 %. Тем не менее значительная часть влажного глютена не используется и выливается в отстойники [2, 3].

Подсушенный глютен как сырой кукурузный корм получается при производстве базового продукта (пищевого кукурузного крахмала) и обходится крахмалопаточному производству значительно дешевле, т. к. для его получения применяются те же теплоносители, которые обеспечивают также получение основного продукта. Себестоимость 1 кг подсушенного глютена с содержанием 230-240 г переваримого протеина в 7-8 раз ниже, чем сухого, в котором количество белка составляет около 500 г. Применение свежего подсушенного глютена в свиноводстве показало, что взрослые свиньи и растущий молодняк потребляют его крайне неохотно. Исследователи пришли к выводу, что использование подсушенного кукурузного глютена на промышленных свинокомплексах без улучшения его органолептических характеристик при сухом типе кормления будет незначительным.

Таким образом, в настоящее время производство сухого глютена энергозатратно и экономически маловыгодно, его сбыт животноводческим хозяйствам ограничен. Данный побочный продукт без дополнительной технологической обработки характеризуется низкой питательной ценностью и, вследствие высокой влажности, несовместим с технологиями кормопроизводства, а наличие трудно гидрализуемых полисахаридов и невысокого содержания усвояемого протеина требует усовершенствования технологического процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин, Б. Продукты переработки кукурузы / Б. Авдонин, И. Егоров // Птицеводство. – 1999. – № 6. – С. 25-27.
2. Захаров, Л. М. Пищевое поведение голштинских коров при введении в состав комби-корма глютена кукурузного / Л. М. Захаров // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Ульяновск, 12-15 янв. 2015 г. / Ульян. гос. с.-х. акад. – Ульяновск, 2015. – С. 214-215.
3. Корма и биологически активные добавки: учеб. пособие / Н. В. Мухина [и др.]; под общ. ред. Н. В. Мухиной. – М.: КолосС, 2008. – 271 с.
4. Кравчик, Е. Г. Источник белка и энергии / Е. Г. Кравчик // Животноводство России. – 2017. – № 9. – С. 47-48.

К ВОПРОСУ О ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ В БЕЛАРУСИ

Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время во всем мире наблюдается рост производства органической продукции, особенно в странах, где потребление органических продуктов не является массовым.

Так, средний рост количества производителей органической продукции в 2016-2017 гг. составил 4,7 % за год. В разрезе континентов ситуация следующая: в Европе и Северной Америке произошло снижение этого показателя на 1,4 и 2,3 % соответственно. В Океании и Африке положительный рост составил более 3 %, в Латинской Америке – 6,5 %, в Азии – 9,9 % [1].

По мнению научно-исследовательского института органического хозяйства (FIBL) и международной федерации за органическое сельское хозяйство (IFOAM) лидером потребления органических продуктов являются Северная Америка и Европа. Там в 2017 г. потребление составило 43,0 и 37,0 млрд. евро соответственно, или 87,0 % от мирового потребления [1].

До конца 2020 г. условия производства органической животноводческой продукции и продукции аквакультуры в ЕС определялись Директивой ЕС № 834/2007 от 28.06.2007 года и № 889/2008 от 5.09.2008 года, в которых предусмотрены основные правила ведения органического производства. С 01.01.2021 г. в действие введен Регламент Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 2018/848 от 30 мая 2018 г. об органическом производстве и о маркировке органических продуктов, который заменил Регламент (ЕС) 834/2007 Совета ЕС [2, 3, 4].

Регламент ЕС 2018/848 отражает цели новой Общей политики ЕС в области рыболовства в отношении аквакультуры, являющейся ключевым звеном в обеспечении устойчивой, долгосрочной продовольственной безопасности. Это способствует снижению нагрузки на запасы промысловой рыбы.

Органическая аквакультура представляет собой относительно новое направление органического производства в общем органическом сельском хозяйстве. Для увеличения производственного и научного

опыта, технических знаний, развития и совершенствования органического рыбоводства требуется определенный период времени.

По правилам Регламента ЕС 2018/848 производство и переработка органических продуктов подлежат отдельной сертификации.

Закон «О производстве и обращении органической продукции», который введен в действие с ноября 2019 г.

В Республике Беларусь определены органы по сертификации органической продукции: орган по сертификации продукции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» и орган по сертификации продукции и услуг РУП «Белорусский государственный институт метрологии», которые охватывают все категории органической продукции и процессы ее производства.

На начало 2019 г. в стране насчитывалось 25 органических производств, из которых 17 занимались производством сельскохозяйственной продукции и 8 сбором и переработкой дикоросов: ягод, лекарственных трав, березового сока [1].

Беларусь имеет достаточные водные ресурсы, которые по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим параметрам пригодны для производства продукции органического рыбоводства. При производстве продукции органической аквакультуры ранее предпринимались попытки ее сертификации, но несовершенство законодательной базы, отсутствие подзаконных актов, регламентов, рекомендаций и другой документации сдерживает развитие органического производства в стране [5].

При этом важным звеном является наличие рынка, для которого предназначена органическая продукция: Япония, США, Европа. Поскольку, кроме международных требований, существуют и национальные законодательные акты, имеющие свои особенности.

Для сертификации продуктов переработки органической аквакультуры должно быть опережающее развитие органического производства рыбы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы 7 международной научно-практической конференции «Органическое сельское хозяйство», г. Минск, 3.12.2019 г.
2. Постановление ЕС № 1804/1999 26.08.1999 г.
3. Директива ЕС № 889/2008 от 5.09.2008 г.
4. Регламент ЕС 2018/848 от 30 мая 2018 г.
5. Основы органического производства: Пособие. – Минск: ЗАО «Бонем», 2018. – С. 189-2007.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУШЕНЫХ ЯГОД И ПОРОШКА ЧЕРНИКИ В РЕЦЕПТУРЕ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ

Лебецкая И. П., Русина И. М., Снитко О. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В мучных кондитерских изделиях практически полностью отсутствуют многие важные биологически активные вещества. Перспективным сырьем в плане повышения биологической ценности изделий являются дикорастущие ягоды, в частности сушеные ягоды черники обыкновенной или порошок, полученный из них. Ранее было показано, что использование порошка из черники приводит к изменению структурно-механических свойств теста и повышению биологической ценности готовых изделий [1].

В этой связи сравнительный анализ влияния сушеных ягод и порошка из черники на показатели качества и сохранность овсяного печенья является актуальной целью исследований.

Составленные композитные смеси включали в себя муку пшеничную высшего сорта, сушеные ягоды в одном варианте исследований и порошок из черники в другом в количестве 3, 5, 7 и 9 % от массы муки.

Мука пшеничная высшего сорта имела влажность $11,9 \pm 0,32$ % и титруемую кислотность $2,9 \pm 0,32$ град., массовая доля ее сырой клейковины была $29,5 \pm 0,3$ %, а упругость по результатам оценки на приборе ИДК – $77,5 \pm 0,4$ усл. ед. Влажность порошка черники и сушеных ягод составила $5,0 \pm 0,2$ %, а титруемая кислотность – $5,6 \pm 0,3$ град. Органолептические свойства компонентов смеси также соответствовали требованиям ТНПА.

Результаты оценки показателей качества композитных смесей на основе пшеничной муки высшего сорта, сушеных ягод или порошка из черники показали, что титруемая кислотность смесей с повышением добавки возрастала с 2,9 до 3,4-3,6 град. соответственно в присутствии порошка и сушеных ягод черники. Влажность смесей снижалась с 11,7 до 10,9 % с повышением добавки в смеси.

Внешний вид композитных смесей двух групп отличался. При повышении количества ягод в образцах отчетливо визуализировались их вкрапления, а при повышении содержания порошка из черники цвет смеси приобретал красно-фиолетовый оттенок. Цвет композитных сме-

сей, включающих порошок черники, был более однородный. Запах и вкус черники усиливался с повышением дозировки добавок.

Массовая доля сырой клейковины композитных смесей, включающих порошок черники, снижалась с повышением количества добавки (28,8-26,7 %), отмыть клейковину во второй группе исследований не удалось, т. к. ягоды вымывались из смеси. Наблюдалось в первой опытной группе незначительное укрепление клейковины (76,6-75,4 усл. единиц ИДК) при дозировках порошка 3-5 % от массы муки. Установлено, что с увеличением дозировок ягодного порошка водопоглоительная способность теста практически не изменялась.

Достоверной разницы значений физико-химических показателей между двумя опытными группами при внесении порошка и сушеных ягод черники не выявилось.

На основе композитных смесей провели выпечки овсяного печенья, в рецептуру которого вносили сахар, маргарин, мед искусственный, хлопья овсяные, натрий двууглекислый.

Тесто опытных проб соответствовало по консистенции данному виду продукции, визуализировались вкрапления ягод, а в другой исследуемой группе изменялся цвет по мере повышения количества порошка в смеси.

Органолептические показатели печенья на основе композитных смесей отличались от контрольного образца по цвету, запаху и вкусу. При внесении добавки печенье приобретало темно-коричневый оттенок, ощущался приятный привкус черники.

В образцах с внесением обогатительного порошка влажность изменялась от 4,1 до 3,6 %, щелочность – от 1,3 до 1,0 град., а намокаемость – от 127,3 до 121,1 %. Влажность образцов, содержащих сушеные ягоды черники, варьировала от 4,2-3,7 %, щелочность – от 1,4 до 1,2 град., а намокаемость изменялась от 120,8 до 128,7 %.

По совокупности физико-химических и органолептических свойств наилучшими были отмечены образцы, содержащие 5 % добавки порошка и 5 % ягод черники. Они оставляли более приятное ощущение при пережевывании и имели хороший вид изломе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разработка технологии производства фруктовых и овощных порошков для применения их в изготовлении функциональных мучных кондитерских изделий [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: www.tekhnosfera.com. – Дата доступа: 29.12.2020.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПРИ СУШКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Леонович И. С., Раицкий Г. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Процесс сушки с использованием конвективных распылительных сушилок самый энергозатратный из всех используемых обезвоживающих в пищевой промышленности. Например, современные вакуум-выпарные установки с использованием 1 кг пара обеспечивают испарение до 17 кг влаги из молочных продуктов, а при сушке на извлечение 1 кг влаги затрачиваются около 3 кг пара. При этом вакуум-выпарные установки используют низкопотенциальное тепло многократно, не имеют технологических зон потери продукта, кроме исключительно аварийных ситуаций, которые редки и технологически легко предупреждаемы. В распылительных установках используют высокопотенциальную тепловую энергию в виде водяного пара с давлением в интервале 12-16 кгс/см² из паровых котлов, или непосредственно нагретый воздух в теплогенераторах. Температура теплоносителя-воздуха на входе в систему сушильной установки находится в диапазоне 180-220 °С, во взаимосвязи с особенностями высушиваемого продукта. В окружающую среду выводится весь объем теплоносителя с температурой 70-80 °С. Вопрос рекуперации тепла не решается по причине большого количества включений готового сухого продукта в отработанный теплоноситель.

В окружающую среду выводится не просто нагретый, увлажненный воздух-теплоноситель, но пыль с большим содержанием твердых частиц готового сухого продукта. Известные европейские фирмы «Шварте» и «Ниро-Атомайзер» признают, что пыль на выходе из исправных, регулированных сушильных установок содержит в своем составе 250-270 мг сухого продукта в каждом метре кубическом отработанного воздуха-теплоносителя [1]. Установки VR-4 различных модификаций, выпускаемых словацкой фирмой «Вздухоторг», по их собственной оценке теряют не менее 5-7 % от всего количества полученного сухого продукта. Наши исследования работающих установок показывают, что на переходных режимах, при выведении на рабочий режим и при окончании процесса сушки потери возрастают на 10-20 % в

сравнении с устойчивым постоянным режимом сушки [1]. Типовым оборудованием осаждения этих частиц в установках являются циклоны, с диаметром цилиндрической части в интервале 2-3 м, во взаимосвязи с объемом транспортируемого воздуха теплоносителя 46-130 тыс. м³/час.

Много энергии затрачивается на перегрев влаги, поступающей с воздухом в системы калориферов или теплогенераторов из окружающей среды. Влагосодержание составляет от 1,37 г/м³ при температуре -15 °С до 27,6 г/м³ при температуре воздуха в +30 °С [1]. В весенне-летне-осенний период в сушилках вводится количество влаги почти равное нормативной испарительной способности сушилки. Номинальное для VRA-4 это 1000 кг испаренной влаги из продукта в час, а для 46000 м³ воздуха, поступающего за это время в сушильную установку, при влагосодержании 20 г/м³ (t = 25 °С) приток составляет 920 кг/ч, при парциальном давлении водяных паров 3107 Па в объеме воздуха-теплоносителя. Следовательно, возникают дополнительные затраты на перегрев этих паров и снижается производительность по испаренной влаге из продукта. При повышении давления в сушильной башне сохранение материального баланса сушки осуществляется только за счет повышения температуры теплоносителя. В условиях распылительных сушилок эта регулировка осуществляется уменьшением подачи сгущенного продукта в сушильную башню, т. е. снижением ее производительности.

Третья, главная составляющая энергопотерь заключается в невозможности рекуперации тепла, возврата его с теплоносителем, по причине высокого содержания в теплоносителе частиц продукта. В настоящее время молочные заводы используют некоторое количество фильтровальных устройств, в основном с установками VR, позволяющими очистить воздух-теплоноситель до 98-99 % по твердому продукту. При обеспечении их долговременной стабильности по этому показателю разработка мероприятий по системе очистки остатков на промежуточных стадиях кондиционирования рециркулирующего воздуха-теплоносителя, например в системе конденсации водяных паров, открываются перспективы рекуперации тепловой энергии на сушильных распылительных установках. Но следует понимать, что упомянутые рукавные фильтры не решают проблему очистки теплоносителя на больших установках с производительностью по воздуху более 50 тыс. м³/час. Решение следует искать в разработке и использовании систем мокрой очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раицкий, Г. Е. Совершенствование технологического оборудования обезжирования продукции в мясомолочной промышленности / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович // Отчет по госбюджетной научно-исследовательской работе / УО «ГТАУ». – Гродно, 2014-2020.

УДК 637.137(476)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «АДЫГЕЙСКИЙ»

Лозовская Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Перспективным направлением в молочной промышленности является расширение ассортимента цельномолочной продукции головными организациями, а также наращивание объемов производства сыра. Анализ состояния сыродельной отрасли в Республике Беларусь на современном этапе позволяет говорить о том, что некогда свободная экономическая ячейка данного товара сегодня реализована в большом многообразии наименований продукции на потребительском рынке. Однако сегмент белорусских сыров в основном представлен твердыми и полутвердыми наименованиями. Отечественный ассортимент мягких сыров достаточно скромнен и выпускается в очень ограниченном объеме, в то время как европейские страны характеризуются насыщенным и изысканным ассортиментом данных молочных продуктов, весьма востребованных среди потребителей [1]. Это в первую очередь связано с тем, что пищевая ценность данного сегмента молочных продуктов характеризуется повышенным содержанием в них молочных белков, наличием витаминов, кальциевых, фосфорноокислых и других минеральных солей. Преимущества производства мягких сыров заключаются и в том, что они имеют короткий срок созревания, по сравнению с твердыми сырами, и, как следствие, небольшие холодильные мощности и площади, увеличение выхода продукта за счет повышенной влаги и высокую рентабельность [2].

Таким образом, целью научно-исследовательской работы явилось совершенствование технологии производства сыра кисломолочного мягкого «Адыгейский» путем внесения вкусовых наполнителей и изучение их влияния на качественные показатели продукта.

Исходя из анализа проведенных на кафедре разработок в этой области [3, 4, 5], для исследований было выбрано две группы наполните-

лей: десертная (инжир) и столовая (комплексная добавка «Чеснок и зелень укропа»). Инжир вводился в продукт в концентрациях 0,5; 1; 1,5 %, комплексную добавку вносили в количестве 0,2; 0,3; 0,5 %.

После соответствующих технологических расчетов для проведения исследований в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» по ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра «Адыгейский» к СТБ 2190» была осуществлена выработка 6 опытных образцов с установленными концентрациями вкусовых наполнителей, а также контрольных образцов. Добавки вносились в измельченном виде на этапе формирования сыра. Исходное сырье, согласно схеме проведения исследований, было подвергнуто органолептическим, физико-химическим и микробиологическим исследованиям, которые показали его пригодность для производства данного продукта. Для определения концентрации пищевых добавок, оптимально сочетающейся с полученным продуктом по органолептическим показателям, а также улучшающей его потребительские свойства, использовали экспертный метод оценки, по результатам которого были выведены средние арифметические величины по каждому из исследуемых показателей. На основании полученных результатов определены образцы, набравшие наибольшее количество баллов, которые в последующем были подвергнуты исследованиям по качественным показателям.

Анализ дегустационных листов показал, что наибольшее количество баллов набрали опытный образец с наполнителем инжир в концентрации 1,5 % и опытный образец с комплексной добавкой «Чеснок и зелень укропа» в концентрации 0,3 %. Они характеризуются улучшенными органолептическими показателями по сравнению с контрольными и другими опытными образцами. Выбранные образцы вместе с контрольными были подвергнуты дальнейшей оценке по качественным показателям в начале и в конце срока годности.

Результаты органолептической, физико-химической и микробиологической оценки контрольных и опытных образцов сыра «Адыгейский» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2190-2017 «Сыры мягкие. Общие технические условия», ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, что говорит о высоком санитарном состоянии производства.

Оценка экономической эффективности производства сыра «Адыгейский» с вкусовыми наполнителями показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет порядка 18,24 % для образцов с наполнителем инжир и 17,62 % с комплексной добавкой «Чеснок и зелень укропа», что является высоким показателем для данной группы молочных продуктов.

По результатам проведенных исследований были сформулированы следующие предложения производству: вкусовые добавки рекомендуется вносить в процессе формирования в измельченном виде, в количестве 1,5 % для инжира и 0,3 % для комплексной добавки «Чеснок и зелень укропа» от массы готового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лозовская, Д. С. Анализ рынка мягких сыров в Республике Беларусь / Д. С. Лозовская, И. А. Захарова // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 50-52.
2. Карпенко, А. Ю. Мягкие сыры комбинированного состава / А. Ю. Карпенко, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2017. – С. 50-52.
3. Фомкина, И. Н. Производство мягких сыров на основе молочной сыворотки / И. Н. Фомкина, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 145-146.
4. Борис, И. С. Технологические аспекты производства сыра «Адыгейский» с пищевкусовыми компонентами / И. С. Борис, Д. С. Лозовская // Сборник научных статей по материалам XX международной студенческой научной конференции. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Гродно, 2019 – С. 13-15.
5. Андруцевич, А. С. Технологические аспекты производства мягких сыров из молочной сыворотки / А. С. Андруцевич, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XIX международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2018. – С. 140-141.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КОКТЕЙЛЕЙ ТВОРОЖНЫХ

Лозовская Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Правильное полноценное питание – важное условие поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Ухудшение экологической обстановки во всем мире, связанное с техническим прогрессом, а также недостаток или избыток отдельных компонентов пищи привели к появлению новых и резкому росту числа известных болезней. Наблюдаемые нарушения в структуре питания детей школьного возраста, студентов, взрослых и пожилых людей обусловлены малоподвижным образом жизни, неправильным режимом питания и недостаточно широким ассортиментом продуктов лечебно-профилактической направленности. Поэтому в последнее время наблюдается повышение потребительского спроса на полезные продукты из натурального сырья [1].

Одним из возможных направлений корректировки рациона питания является включение в него таких продуктов как коктейли творожные. Они представляют собой напиток, изготовленный из творога мягкого, сахара, воды, сыворотки молочной сухой подсырной, стабилизатора и пищевкусковых наполнителей. Пищевая ценность продукта обусловлена наличием белка, незаменимых аминокислот (валин, гистидин, лейцин, изолейцин и др.); жирных кислот (пальмитиновая, миристиновая, олеиновая); углеводов; жирорастворимых витаминов (А, D, E); водорастворимых витаминов (В₁, В₂, РР, В₅, В₆, В₉ и В₁₂); минеральных веществ (фосфор, калий, кальций, сера, натрий, магний и др.). За счет нежной консистенции коктейли удобны для диетического и лечебного питания [2]. Современные тенденции производства молочных десертов в Республике Беларусь ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции функциональной направленности с увеличенными сроками годности [3].

В связи этим целью научно-исследовательской работы явилось совершенствование технологии производства и разработка рецептур коктейлей творожных на основе мягкого творога и сухой молочной сыворотки. Придание продукту дополнительных пищевых свойств обеспечивается за счет внесения различных растительных наполните-

лей. Применение одновременно мягкого творога, сыворотки молочной сухой подсырной и растительного сырья придает продукту функциональные свойства.

На основании требований ТУ ВУ 100027311.074-2019 «Коктейли творожные. Технические условия» были рассчитаны рецептуры коктейлей творожных со следующими наполнителями: «Смородина красная и черная» в количестве 5, 10, 15 %; «Облепиха» в количестве 1,5; 2,5; 5 %; «Мята, лимон, лайм» в количестве 0,005; 0,01; 0,05 %. Для сравнительной оценки качества полученных образцов также были рассчитаны рецептуры контрольных образцов.

В ходе выполнения исследований использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований сырья и готовой продукции. Содержание влаги и сухих веществ в мягком твороге определяли по ГОСТ 3626-73, массовую долю жира – по ГОСТ 5867-90; титруемую кислотность – по ГОСТ 3624; активную кислотность – по ГОСТ 32892-2014. В начале и в конце срока годности в исследуемых образцах были определены микробиологические показатели: исследование по БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 путем посева на среду Кесслер, количество молочнокислых бактерии определяли по ГОСТ 10444.11-2013. По каждому из исследуемых показателей были выведены средние арифметические величины, которые затем подвергались аналитической обработке.

Результаты органолептической, физико-химической, микробиологической оценок контрольного и опытных образцов коктейлей творожных показали, что они полностью соответствуют требованиям ТУ ВУ100027311.074-2019 «Коктейли творожные. Общие технические условия» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Внесение наполнителей «Облепиха», «Смесь красной и черной смородины» и «Лимон, лайм, мята» соответственно в количествах 5, 10, 0,01 % от массы готового продукта способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Бактерий группы кишечных палочек в посевах выявлено не было, количество микроорганизмов в образцах в начале и конце срока годности соответствовало требованиям ТР ТС 033. Оценка экономической эффективности производства коктейля творожного с наполнителями показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки дополнительного и модернизации имеющегося оборудования на молочном предприятии, а наиболее прибыльно и рентабельно производить образцы творожных коктейлей с добавлением мяты, лайма, лимона в коли-

честве 0,01 % и образцы коктейлей творожных с добавлением облепихи в количестве 5 % ($P = 10,63$ % и $P = 9,68$ %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы питания современного человека. Основные принципы здорового питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cgie.62.rospotrebnadzor.ru/info/gigiena-okruj-sredi/129446/>. – Дата доступа: 12.01.2021.
2. Польза коктейля творожного [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://stiralkovich.ru/polza-molochnog-kojtejlja-s-tvorogom/>. – Дата доступа: 12.01.2021.
3. Михалюк, А. Н. Разработка технологии производства десертов на основе молочной сыворотки / А. Н. Михалюк // Сборник научных статей по материалам XIX международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2016. – С. 315-318.

УДК 663.44:663.14.039.36

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАТИРАНИЯ СОЛОДА НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО СУСЛА

Макарушко А. Н., Снитко О. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Пивное и квасное сусло – водный раствор экстрактивных веществ растительного сырья или солода, предназначенный к сбраживанию. Пивное сусло получают (затирают) смешиванием дробленого солода с водой и нагреванием полученной смеси для активации различных ферментов с целью расщепления ими глюкоз, крахмалов и белков. Активность ферментов возрастает с подъемом температуры и достигает оптимальной для каждого фермента величины при некоторой оптимальной температуре. Вкус и качество готового напитка зависит также от качества ингредиентов и способов приготовления сусла. Одним из важнейших факторов приготовления сусла является температура затираания солода и выдержка его в определенном временном диапазоне. Точная длительность всех температурных пауз зависит от рецептуры пива и типа солода.

Одна из первых важных температурных пауз предназначенная для понижения pH затора до нужных значений называется кислотной паузой. Начинается она в интервале температур от 35 до 45 °C и выдерживается около 60 мин. При данной температурной паузе частично разрушаются глюкозы, которые превращают затор в клейстер и влияют на помутнение пива.

Температурная пауза, направленная на расщепление белков и повышение экстрактивности сусла называется белковой паузой. Данная температурная пауза начинается при температуре 45 °С, протекает в течение 15 мин и влияет на стойкость пены и пенообразование. Белки, расщепленные ферментами пептидазы и протеиназы до аминокислот, впоследствии будут питательной средой для дрожжей.

При температуре от 61 до 72 °С происходит разложение крахмала досахаров, необходимых для брожения. Протекает пауза осахаривания при помощи ферментов альфа-амилаза и бета-амилаза, которые влияют на крепость и сладость готового продукта. Это основная пауза для формирования тела пива и длится она в течение 120 мин.

Завершающая температурная пауза протекает при температуре 79 °С и служит для остановки работы ферментов. Производится она перед промывкой солода для уменьшения вязкости сусла и увеличения скорости фильтрации. Воду для промывки следует использовать такой же температуры, чтобы не допустить продолжение работы ферментов и предотвратить образование танинов, которые влияют на терпкость во вкусе пенного напитка.

Использование модифицированных солодов с частично разрушенными белками и глюканами позволяет предприятиям малой производительности опустить некоторую часть температурных пауз, что значительно сократит время производства сусла и уменьшит производственные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. МакФарланд, Б. Лучшее пиво мира / Б. МакФарланд. – Москва: Арт-Родник, 2011. – 159 с.
2. Меледина, Т. В. Качество пива: стабильность вкуса и аромата, коллоидная стойкость, дегустация / Т. В. Меледина, А. Т. Дедегкаев, Д. В. Афонин. – Москва: Профессия, 2011. – 224 с.
3. Петреченков, А. Пиво / А. Петреченков. – Москва: Эксмо, 2014. – 432 с.

УДК 634.747:663.86.054.1:638.167

СОКОСОДЕРЖАЩИЕ НАПИТКИ ИЗ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА

Максименко М. Г., Марцинкевич Д. И.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Медовые напитки (медовуха, сбитни, меда) испокон веков готовили наши предки. При их изготовлении к фруктам или сокам добав-

ляли мед и другие ингредиенты. При этом их, как правило, варили, т. е. доводили до кипения и выдерживали 10 мин и более. Пчелиный мед можно использовать для приготовления фруктово-ягодных джемов, соков, мармелада, десертов, напитков и другой продукции [1-3]. В России компания Форт (г. Москва) производит диффузионные плодово-ягодные соки с медом под торговой маркой «МЕДОС». В Украине ОАО «ВИННИФРУТ» выпускает сокосодержащие напитки и соки для детей с медом под ТМ «Винни».

Прополис обладает невероятно широким спектром лечебных и полезных свойств. Основными свойствами являются бактериостатические и бактерицидные. Он подавляет активность, а также убивает немаленький спектр всевозможных микроорганизмов, включая вирусы, туберкулезную палочку, трихомонады, кандидоз, грибки, вирусы гепатита, гриппа. Стоит заметить, что при этом не страдает кишечная микрофлора, и не стоит бояться дисбактериоза. И спиртовой раствор и водный прополиса обладают этим свойством. Однако при использовании прополиса необходимо учитывать, что он является сильным активным многокомпонентным веществом, способным при передозировке вызвать нежелательные побочные эффекты и аллергию. Следует соблюдать допустимую концентрацию для детей и взрослых. Прополис также используют при изготовлении продуктов питания: в различных спиртных напитках, в киселях диетических, в чаях [4-6]. Компания Тенториум (Россия), которая специализируется на выпуске продукции, содержащей продукты пчеловодства, выпускает разнообразные напитки, в состав которых входит прополис [6].

В Беларуси на перерабатывающих предприятиях такое направление пока не развивается.

Целью исследований являлось разработать технологию производства фруктовых сокосодержащих напитков из плодов бузины черной с добавлением продуктов пчеловодства.

Были изготовлены опытные образцы напитков с содержанием растворимых сухих веществ – 11,0 %, фруктовой части – 15 и 25 %. Добавление меда осуществлялось по трем вариантам: 1,5; 3,0; 4,5 % от объема продукции и водной вытяжки прополиса 1,0; 2,0 и 3,0 %.

В результате проведения исследований по комплексу технологических и органолептических показателей выделился образец, содержащий 25 % фруктовой части и 3,0 % меда, получивший дегустационную оценку 4,9 балла, контрольный напиток без меда – 4,4 балла.

Установлено, что добавление пчелиного меда в сокосодержащие напитки способствовало лучшему сохранению аскорбиновой кислоты и фенольных соединений, обладающие антиоксидантными свойствами.

Кроме того, выявлено, что напитки из бузины черной имеют pH выше нормируемого, поэтому требуется добавление в продукт лимонной кислоты, что учтено при составлении рецептуры. В готовом продукте содержание титруемых кислот составило в среднем 0,35 %, аскорбиновой кислоты 11,2 мг/100 г, фенольных соединений 100,7 мг/100 г.

На основании проведенной НИР разработан пакет технологической документации производства сокосодержащих фруктовых напитков с добавлением меда, включающий технологическую инструкцию, сборник рецептов и схему теххимического контроля производства сокосодержащих фруктовых напитков с добавлением меда в экспериментальном цехе РУП «Институт плодоводства».

Установлено соответствие качества сокосодержащих фруктовых напитков с добавлением меда требованиям ТНПА

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернигов, В. Д. Мед / В. Д. Чернигов. – 2-е изд. – Минск: Ураджай, 1992. – 93 с.
2. Шеметков, М. Ф. Продукты пчеловодства и здоровье человека / М. Ф. Шеметков, Д. К. Шапиро, И. К. Данусевич. – Минск: Ураджай, 1987. – 102 с.
3. Консервирование с медом [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.riccept.ru/plody-smedom.php>. – Дата доступа 27.01. 2021.
4. Прополис – полезные и опасные свойства прополиса [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edaplus.info/produce/propolis.htm>. – Дата доступа 16.02.2014.
5. Прополис лечение и применение [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.medn.ru/vseo_propolise/1.htm. – Дата доступа 27.01.2021.
6. Напитки с прополисом от компании «Тенториум». [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.propolisom.ru/preparat/napitki_s_propolisom_ot_kompanii_tentorium.html. – Дата доступа 27.01.2021.

УДК 634.747:664.85

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Максименко М. Г., Мурашкевич Л. А.

РУП «Институт плодоводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Бузина черная относится к роду *Sambucus nigra* L., семейству Adoxaceae. Культура зимостойкая, отличается пластичностью, высокой урожайностью, ценным биохимическим составом плодов. Плоды накапливают до 50 мг/100 г витамина С, около 82 мг/100 г витамина Е, до 0,5 % дубильных веществ, до 5 % сахаров, около 7 % клетчатки, до 500 мг/100 г фенольных веществ, каротиноиды, около 1 % органиче-

ских кислот, макро- и микроэлементы (фосфор, калий, кальций, марганец, магний, железо, бор и др.). Кроме того, плоды бузины содержат красящее вещество самбуцин, белковые, жировые и слизистые вещества. Благодаря такому составу зрелые плоды бузины черной препятствуют всасыванию и способствуют выведению многих токсичных веществ, в т. ч. солей тяжелых металлов и радионуклидов, продлевают жизнь человека. В западной медицине считается, что сок бузины черной стабилизирует иммунную систему человека, улучшает работу мозга [1].

Промышленные насаждения этой культуры имеются в Дании, Германии, Румынии, Словении, США, Польше. Наиболее распространенные сорта на мировом рынке Alesso, Korsor, Sampo, Samyl, Humberg, Danaui, Adams, Scotia, Kent, Victoria и др. [2].

Основное направление использования ягод – переработка. Высокое содержание фенольных соединений и исследования химического состава плодов позволяет использовать сок бузины черной в фармацевтической промышленности для изготовления медицинских препаратов. Согласно литературным данным МГУП, бузину черную используют в качестве сокодержавного сырья в технологических разработках новых пищевых продуктов [3].

Бузина черная как промышленная культура в Республике Беларусь пока не получила широкого распространения. Однако перспективы ее использования актуальны. Исследования этой культуры осуществляются в РУП «Институт плодоводства». Коллекционные насаждения бузины черной насчитывают 36 образцов, среди них имеются сорта иностранного происхождения и отечественные гибриды. Благодаря изучению этой культуры выведены и районированы первые белорусские сорта Багацце и Кладзесь, обладающие хорошими агробиологическими и органолептическими показателями: средняя масса плода – до 0,23 г, количество плодов в щитке до 663 шт., масса щитка – до 113 г, дегустационная оценка 4,2 балла. Содержание растворимых сухих веществ в плодах – 16,9-17,6 %, сахаров – 15,7-16,5 %, титруемых кислот – 0,6 %, пектиновых веществ – 1,24-1,0 %, аскорбиновой кислоты – 39,1-45,9 мг/100 г, фенольных соединений – 554,0-575,0 мг/100 г, β-каротина – 0,64-0,67 мг/100 г, витамина Е – 0,81-0,77 мг/100 г, йода – 2,05-2,89 мкг/100 г, магния – 198,35-220,04 мг/кг, селена – 2,2-2,1 мкг/100 г, калия – 3677,14-3638,47 мг/кг.

Установлена пригодность сортов Багацце и Кладзесь для изготовления сока прямого отжима (дегустационная оценка – 4,2 и 4,5 балла), нектара (4,5 балла), плодов протертых с сахаром (4,4 и 4,6 балла), пюре замороженного (4,4 и 4,5 балла), плодов замороженных (4,3 балла).

Продукты переработки по физико-химическим показателям соответствуют требованиям ТНПА.

В РУП «Институт плодоводства» разработаны технологическая инструкция и рецептуры на производство консервов «Пюре тыквенно-яблочное с бузиной», «Бузина черная в яблочном соке», «Нектар яблочно-бузиновый», «Фруктовый напиток с соком бузины черной и медом», безалкогольный сокосодержащий фруктовый напиток «Вкусняшка» и замороженный полуфабрикат, изготовленный из протертых плодов бузины черной и предназначенный для использования в различных отраслях пищевой промышленности, общественного питания. Разработаны и утверждены СТБ 2343-2013 «Плоды бузины черной свежие. Технические условия», ТУ ВУ 600052771.009-2015 «Консервы. Фрукты во фруктовом соке», ТУ ВУ 600052771.008-2013 «Полуфабрикаты. Пюре фруктовое замороженное».

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по возделыванию и использованию плодов малораспространенных плодовых и ягодных культур / РУП «Институт плодоводства; сост.: М. Г. Максименко [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – 27 с.
2. Wazbinska, J. Charakterystyka owocow odmian szlachetnych oraz form dziko rosnacych bzu czarnego / J. Wazbinska, U. Puczel, J. Borowska, R. Zadernowski // Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CCC XXIII. Ogrodnictwo. – Т. 31. – Cz. II. – Poznan, 2000. – S. 428-431.
3. Буряк, Л. Ч. Изучение устойчивости полифенольных соединений в процессе переработки плодов бузины, произрастающей в Республике Беларусь / Л. Ч. Буряк, А. А. Завалей // [Electronic resource]. – Mode of access: конференция. com. ua /files/image/konf %2012/doklad-12-8-08.pdf. – Date of access: 13.11.2013.

УДК 664.715.016.8

МИКРОСТРУКТУРА ЭНДОСПЕРМА ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Взаиморасположение крахмальных гранул, их форма и размеры определяют структуру эндосперма. Установлено, что в эндосперме пшеницы в период ее созревания откладываются два вида крахмала: сначала пластичный в виде крупных округлых зерен, а затем в среднемолочной стадии спелости – мелкозернистый, зерна которого заполняют промежутки между крупными зёрнами [1]. В эндосперме зерна пшеницы крахмал находится в виде гранул размерами от 3 до 50 мкм,

которые соединены между собой белковыми прослойками, а белок находится в виде частичек и комочков размерами 2-3 мкм.

По крупности крахмальные гранулы условно разделяют на три фракции: мелкая – диаметром до 9 мкм, средняя – от 9 до 18 мкм, крупная – свыше 18 мкм. В мучнистом эндосперме мелкие зерна крахмала, которые образуются в последней стадии созревания зерна, покрытые слоем прикрепленного белка, имеют граненую форму и плотно «упакованы», но при этом слабо связаны между собой, что ведет к образованию рыхлой структуры. В стекловидном эндосперме пшеницы крахмальные зерна, образующиеся на последних стадиях созревания, имеют округлую или приплюснутую эллипсоидную форму, и в большие промежутки между ними как бы вмуровываются более мелкие зерна крахмала и белковое вещество, благодаря чему образуется монолитная система крахмала с белком. По мере продвижения от алейронового слоя к центральной части эндосперма относительное количество мелких крахмальных гранул снижается, а крупных – возрастает [2].

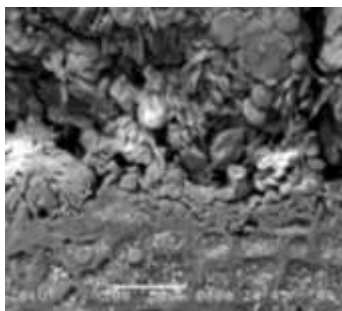
Целью исследований являлось изучение микроструктуры эндосперма зерна белорусской твердой пшеницы сортов Розалия, Валента и Дуняша, выращенных в 2017 г. на опытных полях УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

Определение микроструктуры эндосперма осуществлялось на сканирующем электронном микроскопе JSM-5610 LV с системой химического анализа EDX JED-2201 (JEOL, Япония).

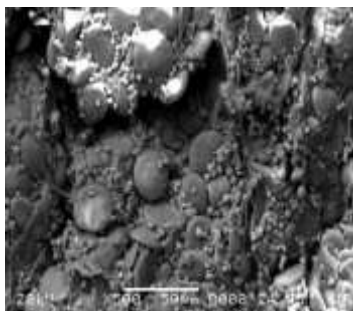
Анализ микроструктуры эндосперма зерна белорусской твердой пшеницы показал, что крахмальные гранулы имеют округлую или приплюснутую эллипсоидную форму, а белок плотно прилегает к крахмальным гранулам, образуя монолитную систему крахмала с белком.

В зерне твердой пшеницы сорта Валента преобладают крахмальные гранулы средней фракции: средний диаметр крахмальных гранул – 16,6 мкм, а в зерне сортов Розалия и Дуняша крупной: диаметр крахмальных гранул – 18,2 мкм и 23,0 мкм соответственно.

Размеры крахмальных гранул периферийной, прилегающей к алейроновому слою, и центральной части эндосперма зерновки твердой пшеницы также различны (рисунок).



периферийная часть



центральная часть

Рисунок – Микрофотографии эндосперма зерновки твердой пшеницы сорта Розалия, $\times 500$

Крахмальные гранулы в периферийной части эндосперма меньше по размеру (в среднем 14,2 мкм), чем крахмальные гранулы центральной части (в среднем 19,4 мкм), что является характерным признаком для зерна твердой пшеницы.

Была также установлена положительная корреляционная зависимость между размером крахмальных гранул эндосперма и выходом макаронной муки из зерна твердой пшеницы ($r = +0,77$).

Таким образом, изучение микроструктуры эндосперма зерна твердой пшеницы позволит выявить ее влияние на показатели качества и технологию переработки, а также использовать размер крахмальных гранул в качестве критерия отбора в селекции на повышение мукомольных свойств зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Онгарбаева, Н. Влияние качества зерна пшеницы на содержание эндосперма / Н. Онгарбаева // Хлебопродукты. – 2005. – № 1. – С. 38-39.
2. Егоров, Г. А. Технология переработки зерна / Г. А. Егоров. – М.: Колос, 1977. – 376 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ КАК УЛУЧШИТЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Минина Е. М., Снитко О. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В хлебопекарной промышленности широкое применение находят улучшители различного принципа действия, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных способов приготовления теста, нестабильным качеством муки, расширением ассортимента вырабатываемой продукции, продлением срока сохранения свежести изделиями и др. [1].

Лимонная кислота является слабой органической кислотой и обладает антиоксидантными свойствами. Наряду с другими кислотами (такими как молочная и уксусная) лимонная кислота снижает ферментативную активность, улучшает реологические свойства и способствует продлению свежести. Повышая pH, лимонная кислота помогает таким образом предохранить хлеб от плесневения и предотвращает развитие в хлебе «картофельной болезни» [2].

Кроме этого, добавление лимонной кислоты в опару и тесто улучшает качество пшеничного хлеба, производимого по ускоренной технологии. В присутствии лимонной кислоты повышается объемный выход хлеба и сжимаемость мякиша, улучшаются вкус и аромат, мякиш хлеба получается более светлым и эластичным, тесто быстрее достигает оптимальной консистенции [3].

Проводились исследования определения возможности использования лимонной кислоты в качестве улучшителя хлебобулочных изделий. Для этого проводилась пробная лабораторная выпечка на основе муки пшеничной высшего сорта с внесением лимонной кислоты в дозировке 0,01-0,05 %.

Хлеб из пшеничной муки высшего сорта с применением лимонной кислоты оценивали по показателям качества в соответствии с разработанной балльной системой (таблица). По органолептической оценке определяли внешний вид, форму, состояние и цвет корки, разжевываемость мякиша, характер пористости, вкус и аромат.

Анализ балльной оценки качества готовых изделий показал, что оптимальной дозировкой лимонной кислоты является 0,03 %: изделие лучше сохраняло форму, улучшался вкус и аромат хлеба.

Таблица – Балльная оценка качества готовых изделий с лимонной кислотой

Показатель	Лимонная кислота, %				
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Формоустойчивость	5	4	5	5	4
Окраска корок	4	4	5	5	5
Состояние поверхности	3	3	4	4	4
Цвет мякиша	4	4	5	4	4
Структура пористости	4	4	5	4	4
Реологические свойства мякиша	3	4	4	4	4
Аромат хлеба	3	3	5	5	5
Вкус хлеба	4	4	5	5	5
Разжевываемость	4	4	5	5	3
Правильность формы	5	4	5	4	4
Сумма баллов	39	38	48	45	42

Для подбора оптимальной рецептуры хлебобулочного изделия с внесением 0,03 % лимонной кислоты был построен план полного факторного эксперимента ПФЭ 2⁴ со звездными точками с использованием программы STATGRAPHICS Centurion for Windows. В качестве основных факторов были выбраны количество дрожжей, соли, сахара и жира. В качестве выходных параметров – пористость и объемный выход хлеба. После анализа полученных данных были определены оптимальные дозировки компонентов: дрожжи – 2,75-4,8 %, соль – 1,75 %, сахар – 6-8 % и жир – 8-10,5 %.

Таким образом, лимонная кислота может быть использована при производстве хлебобулочных изделий в качестве улучшителя. Внесение лимонной кислоты способствует улучшению органолептических и физико-химических свойств готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства / Т. Б. Цыганова. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 432 с.
2. Улучшители. Для чего их применяют [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://t-kudolina.livejournal.com/75694.html>. – Дата доступа: 12.01.2021.
3. Влияние органических кислот на свойства теста и качество хлебобулочных изделий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hlebinfo.ru/vliyanie-organicheskikh-kislot-na-svoystva-testa-i-kachestvo-hlebobulochnyih-izdeliy.html>. – Дата доступа: 12.01.2021.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТНО-ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА

Михалюк А. Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевая индустрия в настоящее время переориентируется на производство продуктов питания с новыми качествами, улучшающими здоровье. Положительное влияние на человеческий организм веществ, содержащихся в отдельных продуктах питания, все чаще становится предметом многочисленных исследований. Научный прогресс позволяет легче находить связь между биохимическими структурами, которые естественным образом встречаются в продуктах питания, и их влиянием на здоровье. Но не только успех в науке и технологиях пробуждает интерес к созданию новых продуктов функционального питания. Современные продукты функционального питания должны не только как можно дольше храниться, но и быстро усваиваться. Одновременно они должны служить либо сохранению здоровья, либо его восстановлению. В этой связи особый интерес вызывают такие кисломолочные продукты, как творог и йогурт. Данные продукты пользуются устойчивым спросом среди населения благодаря вкусу и полезным свойствам. Создание на основе творога и йогурта новых десертов позволит получить продукт с улучшенными органолептическими свойствами [2, 3]. Исследования, проведенные на кафедре технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГГАУ» в 2018-2019 гг., показали, что на основе творога и различных пищевкусовых наполнителей можно вырабатывать качественные десерты соответствующие требованиям ТР ТС 033/2013 [1,4].

В этой связи целью научно-исследовательской работы явилось разработка рецептур и технологии производства йогуртно-творожного десерта.

Исследования по разработке рецептур и технологии производства йогуртно-творожных десертов, а также изучение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей готового продукта проводились в учебной лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы йогуртно-творожного десерта с различной концентрацией вносимого фруктового наполнителя (джем лимонный с имбирем) в концентрации 1,0; 2,5; 5,0 и 7,0 %.

В ходе выполнения дипломной работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований.

Отбор проб молока-сырья производили в соответствии с ГОСТ 13928-84 «Молоко и сливки заготавливаемые. Правила приемки и методы отбора и подготовка их к анализу». Температура молока при приемке не должна превышать 10 °С. В первую очередь проводят отбор проб для микробиологических анализов. Определение массовой доли жира в молоке проводили методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Определение титруемой кислотности осуществляли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение плотности молока производили ареометрическим методом в соответствии с ГОСТ 3625-84 «Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности».

Отбор проб молока и готового продукта производили по ГОСТ 26809-86 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Показатель титруемой кислотности творога определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». Определение массовой доли жира в твороге проводили кислотным методом по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира». Массовую долю влаги определяли согласно ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества».

Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-8-го разведений на универсальные, специальные и дифференциально-диагностические питательные среды. Определение БГКП производили в соответствии с ГОСТ 32901-2014 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» путем посева на среду Кесслер. Пробирки со средой Кесслер инкубировали при температуре 37 ± 1 °С в течение 24 ч. После инкубации учитывали результаты. При отсутствии газообразования в наименьшем из засеваемых объемов в среде Кесслер продукт считают не загрязненным кишечной палочкой. При наличии газообразования в наименьших из засеваемых объемов считается, что БГКП обнаружены в них. В таком случае, с целью определения типичных коли-форм (округлые колонии

красного или розового цвета с характерным металлическим блеском) осуществляют пересев на среду Эндо.

Для определения молочнокислых бактерий использовали Лактобакагар и руководствовались ГОСТ 10444.11-2013. Посевы инкубировали при температуре 40 ± 2 °C не более 3 сут. Предварительный подсчет колоний выросших на плотных средах проводили через 48 часов. Для подтверждения принадлежности типичных колоний к молочнокислым микроорганизмам отбирали из посевов не менее 5 колоний. Принадлежность каждой отобранной колонии к определенным микроорганизмам устанавливали по отношению к окраске по Граму, подвижности, наличию каталазы.

Для оценки морфологического статуса молочнокислых бактерий готовили постоянные препараты по стандартным методикам. Исследование микроскопических препаратов бактерий проводили с использованием микроскопа CX23 (Olympus, Япония) и цветной цифровой CMOS-камеры EP-50 с программным обеспечением.

В результате исследований установлено, что наиболее оптимальными концентрациями фруктового наполнителя явились концентрации 1,0; 2,5 и 5,0 %. Использование наполнителя в указанных концентрациях позволяет улучшить органолептические показатели продукта. Все отобранные для исследований образцы йогуртно-творожного десерта по физико-химическим показателям соответствовали требованиям СТБ ТУ ВУ 690253379.001, а по микробиологическим показателям – техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013 (№ 67 от 9 октября 2013 года).

Оценка экономической эффективности производства йогуртно-творожного десерта показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет 5 %, что соответствует уровню аналогичных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексейчик, Д. В. Технологические аспекты производства творожных масс с компонентами / Д. В. Алексейчик, С. П. Остроцкий, А. Н. Михалюк, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XX Международной студенческой научной конференции. – Гродно, 2019. – С. 5-7.
2. Ганина, В. И. Современный взгляд на пробиотические продукты / В. И. Ганина // Все о молоке, 2001. – № 3. – С. 16.
3. Попов, К. И. Пищевые нанотехнологии: перспективы и проблемы [Текст] / К. И. Попов, А. Н. Филиппов // Переработка молока, 2010. – № 3.
4. Семуха, А. Разработка технологии и рецептур творожных масс с компонентами / А. Семуха, И. Н. Фомкина // Сборник научных статей по материалам XX международной

УДК 634.75:664.8.037.5:664.858.8

ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ЗАМОРАЖИВАНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ

Новик Г. А., Клакоцкая Н. В.

Институт плодоводства

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Развитие ягодоводства в Республике Беларусь основывается на внедрении конкурентоспособных сортов не только зарубежной, но и отечественной селекции. В связи с совершенствованием холодильной и перерабатывающей промышленности к сортам земляники садовой предъявляются более высокие требования. Кроме высокой урожайности и устойчивости, ягоды должны быть крупные, блестящие, с плотной мякотью, интенсивной окраской, десертного вкуса, пригодные для потребления в свежем виде и для различных видов переработки [1, 2, 3].

Цель исследований – определить пригодность к переработке, замораживанию новых гибридов собственной селекции земляники садовой.

Исследования проводили в 2020-2021 гг. в отделе ягодных культур и отделе хранения и переработки РУП «Институт плодоводства». Объектами исследований являлись свежие, замороженные ягоды земляники садовой сорта Деснянка кокинская (контроль) и гибридов 9-1 (Тенира × Холидей), 3-2 (Витязь × Кармен), 12-2 (Кокинская заря, свободное опыление), 10-1 (Урожайная ЦГЛ × Вента) и продукты переработки из них.

Одним из важных компонентов отходов и потерь при переработке и заморозке земляники садовой являются чашелистики. Количество чашелистиков у всех изучаемых гибридов была в пределах от 1,5 до 2,5 %, что делает их пригодными для использования в переработке и к замораживанию. Необходимо учитывать, что сорт земляники садовой будет технологичным, если процент чашелистиков будет составлять не более 5 %.

Высокую дегустационную оценку свежих ягод получили все изучаемые гибриды, средний балл вирировался от 4,8-4,9 балла, что превосходит контрольный сорт на 0,3-0,4 балла.

Установлено, что ягоды земляники садовой изучаемых гибридов обладают способностью к замораживанию, не теряя внешний вид,

окраску, консистенцию, аромат и вкус. Во время замораживания и хранения изменяется структура ягод, на которую существенно влияют сортовые особенности. Все изучаемые гибриды хорошо сохранили внешний вид, окраску, консистенцию, вкус и аромат при сроке хранения 9 мес.

Замороженная продукция из представленных гибридов земляники садовой после дефростации хорошо сохраняет форму, товарный вид, вкус и аромат, присущие свежим ягодам. У гибридов 3-2 и 12-2 отмечена минимальная потеря сока после дефростации. Данные гибриды относятся к категории с очень хорошей сокоудерживающей способностью (4,5 и 3,6 % соответственно).

Незначительное снижение качества изучаемых гибридов земляники садовой после дефростации свидетельствует о том, что ягоды пригодны к замораживанию с последующим хранением до 9 мес.

Органолептические показатели варенья из земляники садовой в зависимости от показателей варьировали от 4,4 балла (средний балл у контрольного сорта Деснянка кокинская) до 5,0 балла (аромат у гибридов 3-2 и 10-1). Варенье имело привлекательный внешний вид и яркую окраску, приятный аромат и вкус, свойственные ягодам земляники садовой.

Лучшая органолептическая оценка была у протертых ягод, стерилизованных из гибрида 9-1 (4,6 балла). Достаточно высокая оценка по этому показателю и у протертых ягод, стерилизованных из гибрида 12-2 (4,5 балла).

Все изготовленные продукты переработки из ягод гибридов земляники садовой 9-1, 3-2, 12-2, 10-1 обладают высокими вкусовыми качествами и могут рекомендоваться к переработке. Для замораживания и последующего хранения до 9 мес можно рекомендовать гибриды 3-2 и 12-2. Все изучаемые гибриды по всем показателям превосходили контрольный сорт Деснянка кокинская.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлова, И. И. Сортимент и технология производства высококачественных ягод земляники садовой / И. И. Козлова, И. Лукьянчук, Е. В. Жбанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33 – № 2 – С. 45-99.
2. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
3. Методические указания по проведению исследований с быстрозамороженными плодами, ягодами и овощами. – М., 1989. – 32 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Овсеев В. Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема рационального использования отходов и вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья известна давно. Не потеряла она свою актуальность и в настоящее время, что связано с новыми тенденциями в питании, накопившимся опытом, экологическим значением и инновационным потенциалом данного направления.

Современные технологии производства мясных продуктов должны основываться на принципах ресурсосберегающих технологий, расширяя отечественный ассортимент вырабатываемых продуктов за счет рационального использования сырьевых ресурсов [1].

Обоснование и разработка путей рационального использования вторичного и малоценного сырья, обеспечивающие рост производственного потенциала отрасли, расширение ассортимента продуктов и повышение выхода на единицу перерабатываемого сырья представляет особый научно-практический интерес [2].

Проблема максимального и рационального использования вторичных и побочных продуктов переработки животных и птиц, богатых белками, широко освещена многими ведущими учеными и специалистами: Л. В. Антиповой, И. А. Гловой, И. А. Роговым, М. Л. Липатовым, М. Л. Файвишевским, Э. С. Токаевым и др. [3].

Актуальность более широкого использования вторичных ресурсов мясной и птицеперерабатывающей промышленности для пищевых целей связана с тем, что в последнее время роль в питании соединительнотканых белков, особенно коллагена, пересмотрена.

Цель работы – изучить влияние эмульсии из куриных лап на качество колбас и установить возможный экономический эффект при 10, 15 и 20 % замене мясного сырья эмульсией из куриных лап.

Задачи данного исследования включали в себя проведение органолептической оценки (бальной) колбас; изучение химического состава колбас; изучение бактериологического анализа колбас; определение экономической эффективности использования эмульсии из куриных лап.

Как составная часть куриной тушки, куриные лапки обладают всеми полезными качествами свежей курицы. Куриные лапки содержат

гораздо меньше жиров и холестерин содержащих соединений. В составе куриных лапок отмечается большое содержание минеральных веществ: селен, медь, цинк, фосфор, железо, кальций и др. Довольно много в этом продукте содержится витаминов: РР, К, Е, А, , , .

По содержанию антигипертонического белка лапки превосходят все доступные нам продукты. Содержащийся в продукте коллаген, повышает активность суставов, способствует скорейшему восстановлению поврежденных частей сустава. Вареные лапки наиболее эффективно усваиваются организмом и не способствуют образованию холестерина [4].

Для приготовления эмульсии необходимо очистить куриные лапки от кожи, отрезать ногти. Далее куриные лапки подвергаются варке в течение 3-4 ч и измельчаются блендером до однородной массы. Температура белково-жировой эмульсии перед ее непосредственным использованием на этапе приготовления фарша не должна превышать 6 °С.

При оценке органолептических и физико-химических показателей готового продукта было установлено, что наиболее предпочтительная степень внесения эмульсии из куриных лап в количестве 15 %.

Введение 15 % эмульсии из куриных лап, позволяет получить продукт, не уступающий по органолептическим и физико-химическим показателям контрольному образцу. Образцы колбас имели плотную консистенцию, цвет розовый, без серых пятен. Запах опытных образцов приятный. Вкус в меру соленый, приятный, без постороннего привкуса.

Исследования физико-химических характеристик свидетельствует о повышении содержания доли белка в опытных образцах. Также в результате оценки было определено, что опытные образцы вареной колбасы отличаются высоким содержанием кальция, фосфора. Использование эмульсии из куриных лап в рецептуре позволило оптимизировать соотношение кальция : фосфор. В 100 г опытной колбасы содержится 195,3 мг кальция, что покрывает суточную потребность организма в этом микроэлементе на 19,6 %, в то время как контрольный образец покрывает всего 2,3 %.

В ходе микробиологических исследований при посеве на среду КМАФАнМ с целью количественного учета мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (общей бактериальной обсемененности) было установлено, что их количество не превышает допустимые нормы, а бактерии группы кишечная палочка отсутствуют.

При исследовании экономической эффективности было выявлено, что использование эмульсии из куриных лап в замен 15 % куриного фарша уменьшает себестоимость вареных колбас из мяса птицы, со-

гласно ценам магазинов, примерно на 2,5-3,0 руб. за 1 кг, при этом не уменьшая пищевые и биологические качества данного продукта.

На основе проделанной работы и полученных результатов можно с уверенностью заявить, что использование эмульсии из куриных лап позволяет решить многие технологические задачи, касающиеся использования малоценных коллагенсодержащих продуктов домашней птицы, а также позволяет создать новые виды изделий высокого качества при снижении их себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л. В. Антипова, И. А. Глотова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 384 с.
2. Бабич, О. О. Переработка вторичного кератин содержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели / О. О. Бабич // Техника и технология пищевых производств, 2014. – № 4.
3. Копоть, О. В. Использование субпродуктов птицы 2 категории при производстве полуфабрикатов / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XIX Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 284-286.
4. Закревская, Т. В. Свойства куриных лапок / Т. В. Закревская. – С. 255-257.

УДК 637.521.4:637.54'659.2 – 035.66

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Овсеец В. Ю., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сегодняшние тенденции таковы, что на мировом рынке ежегодно увеличивается спрос на мясо птицы, свинины и говядины. Республика Беларусь как государство, обладающее необходимым потенциалом, стремится отвечать современным требованиям рынка мясной продукции. Рынок мяса и мясопродуктов является один из крупнейших сегментов продовольственной отрасли страны.

Основными задачами мясоперерабатывающей отрасли является создание новых видов мясных продуктов с высокой пищевой ценностью.

Мясо индейки и изготовленные на его основе полуфабрикаты в последние годы набрали большую популярность среди как обычных потребителей, так и большинства производителей. Данное сырье часто включают в диеты, оно легко усваивается, содержит все необходимые для организма питательные вещества, а также менее вредно по сравне-

нию с такими популярными мясными продуктами, как свинина, баранина или говядина. В ранее проведенных исследованиях мы использовали мясо индейки для производства мясных продуктов [1, 2].

Актуальность данной темы заключается в том, что потенциал развития индейководства может явиться важным источником для увеличения производства отечественного мяса и расширения ассортимента продукции.

Целью данной работы является расширение путей использования индейки путем изготовления из них полуфабрикатов, обогащенных растительным сырьем.

Научно-техническая политика государства в области питания должна быть направлена на укрепление здоровья народа. Для выполнения этой задачи необходимо производство доступных пищевых продуктов высокого качества, обогащенных незаменимыми компонентами.

В основе создания обогащенных пищевых продуктов лежит модификация традиционных продуктов, обеспечивающая повышение содержания в них полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления.

Для получения продуктов функционального назначения в нашей стране используют различные виды сырья с повышенной биологической активностью. В этом отношении роль продуктов растительного происхождения трудно переоценить. Они являются поставщиками витаминов, ферментов, органических кислот, эфирных масел, пектинов, пищевых волокон, углеводов.

В овощах и фруктах нутриенты находятся в оптимальных соотношениях между собой. Включение овощей и фруктов в рацион способствует выведению из организма вредных веществ.

Разработка новых технологий и производство продуктов питания на базе растительного сырья должно быть приоритетным направлением деятельности технологов пищевой промышленности и общественного питания.

Процесс производства колбасок из мяса индейки с апельсином и сладким перцем включал в себя измельчение основного сырья, перемешивание основного сырья с компонентами согласно разработанным рецептурам, формовку. Далее после доведения до готовности проводилось исследование товароведных характеристик разработанных продуктов, включая органолептический анализ, затем определялись изменения в продукте в процессе хранения, проводился лабораторный анализ нормируемых ГОСТ параметров и исследование экономической эффективности производства продукта.

В ходе исследований было установлено снижение энергетической ценности, в сравнении с контрольным образцом, на 76 ккал (317 кДж). Пищевая ценность разработанного изделия выше, чем у контрольного образца. Было выявлено, что содержание углеводов увеличилось на 13 %, витамина С – на 67 %, витамина А – на 40 %, селена – на 24 %.

При обработке результатов органолептического анализа полуфабрикатов по 5-балльной системе было выявлено, что все предложенные образцы имеют хорошие потребительские свойства. Однако наиболее высокие баллы получил продукт с содержанием 15 % сладкого перца и 10 % апельсина. Все образцы соответствовали стандартам на данный вид продукта.

Результаты микробиологического анализа показали, что полуфабрикаты соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза 021/2011.

Использование апельсина и сладкого перца в рецептуре позволит обогатить продукт витаминами С и витамином Р, расширить ассортимент продуктов из мяса индейки, а также позволяет создать новый вид комбинированных продуктов питания, что является актуальной задачей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закревская, Т. В. Расширение ассортимента изделий с использованием мяса и субпродуктов птицы / Т. В. Закревская, И. А. Шулицкая. – Гродно: ГГАУ, 2016. – С. 267-269.
2. Копоть, О. В. Использование растительного сырья при производстве колбасных хлебов из индюшатины / О. В. Копоть, О. В. Коноваленко, Т. В. Закревская. – Гродно: ГГАУ, 2017. – С. 55-57.
3. Шарипова, А. Ф. Изучение органолептических свойств функциональных продуктов из мяса индейки с применением растительных компонентов / А. Ф. Шарипова, Т. В. Прокудина // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство. Международная научно-техническая конференция (заочная), 2013. – С. 278-281.
4. Криштафович, В. И. Потребительские свойства полуфабрикатов, выработанных с использованием мяса индейки / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, А. М. Цветкова // Потребительская кооперация. – 2014. – № 3 (46). – С. 69-73.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Ожимкова Е. В., Сульман М. Г.

ФГБУ ВО «Тверской государственный технический университет»

г. Тверь, Российская Федерация

Разработка технологий комплексной переработки семян бобовых культур может обеспечить получение новых добавок для повышения качества и биологической полноценности продуктов питания. При объеме мирового производства бобовых в 75 млн. т в год в России производят с среднем 2,3 млн. т в год.

Бобовые имеют огромное продовольственное значение, их употребление в пищу обеспечивает людей необходимыми для жизни биохимическими компонентами, в первую очередь белками, «медленными» углеводами с низким гликемическим индексом, а также солями фосфора, магния, калия, кальция. Кроме того, в сельскохозяйственном производстве бобовые культуры являются обязательным звеном при севообороте в интенсивных системах земледелия, благодаря чему, в свою очередь, обеспечивается постоянное возобновление данного вида сырья [1-4].

Целью представленной работы являлась разработка научных основ комплексной технологии переработки биомассы семян бобовых культур.

В качестве растительного материала для проведения исследований использовались образцы коммерчески торговых марок зеленого и желтого гороха, белой и красной фасоли, красные бобы и зеленая чечевица. Для интенсификации экстракции биологически активных веществ из семян бобовых в работе предложена ультразвуковая экстракция, которая позволяет увеличить выход белковых компонентов из растительного материала при существенном сокращении длительности процесса. Кроме того, предлагаемые условия проведения процесса с использованием ультразвукового воздействия, но без необходимости нагрева реакционной среды и внесения дополнительных растворителей для экстракции целевых компонентов обеспечивает сохранение биологической активности белков, что, в свою очередь, позволяет использовать их в качестве добавок для повышения биологической ценности пищевых продуктов. Например, белковые пасты, получаемые из бобовых культур, могут быть использованы в составе мясных продуктов

паштетного и/или эмульсионного типа (колбасы, сосиски и т. д.), различных соусов и др.

Крахмалы, полученные из семян бобовых культур, могут быть использованы в качестве добавки к картофельному и кукурузному крахмалам для улучшения качества и физико-химических свойств, таких как устойчивость к ретроградации, увеличение водосвязывающей способности и т. д.

Использование ультразвуковой экстракции для получения белковых комплексов и крахмалов из семян бобовых культур не только обеспечивает более высокий выход целевых компонентов (в среднем на 20 %) и сокращает время процесса, но, кроме того, после обработки ультразвуком в растительной биомассе, остающейся после извлечения целевых компонентов, появляются четко выраженные изменения в структуре биоматериала, что в дальнейшем позволит использовать данные отходы для переработки, например в эффективные биокомпоненты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nutritive quality and protein production from grain legumes in a boreal climate / C. I. Lizarazo [etc] // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2015. – Vol. 95, Is. 10. – P. 2053-2064.
2. Sweetie R., Arjun K., Sharma A. Antioxidant and antimicrobial activity of legume hulls // Food Research International. – 2011. – Vol. 44. – P. 3182-3187.
3. Interfacial and emulsifying properties of lentil protein isolate / M. Joshi [etc] // Food Chemistry/. – 2012. Vol. 134 (3). – P. 1343-1353.
4. Protein-rich legume and pseudo-cereal crop suitability under present and future European climates / R. Manners [etc] // European Journal of Agronomy – 2020. Vol.113. – P. 125974.

УДК 636.2:619:616-003.268(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Павловская В. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Молочная продукция является неотъемлемой частью рациона человека, и в организации рационального и здорового питания она играет не последнюю роль. Рассматривая сыры как часть молочной продукции можно выделить их питательную ценность, которая определена наличием высокой концентрации белков, жиров, незаменимых аминокислот, витаминов [1].

Более 30 % молочного сырья, производимого в республике, поступает на производство сыров. До 91 % в доле производства занимают твердые и полутвердые сыры, около 6 % занимают плавленые сыры и лишь 3 % – мягкие [2, 3].

На данный момент мягкие сыры являются наиболее быстрорастущим сегментом мирового рынка производства сыров. Увеличение объемов производства мягких сыров окажет лишь положительное действие на доход государства как за рубежом, за счет поддержания конкурентоспособности, так и в пределах республики, за счет широкой популярности такого типа сыров у населения. И хоть на данный момент мягкие сыры представлены в сравнительно небольшом ассортименте, работа по его расширению уже ведется за счет внесения в него различных компонентов.

Одним из наиболее известных представителей мягких сыров является «Адыгейский». Состав сыра по-своему уникален и отличается большим содержанием белков, насыщенным витаминно-минеральным составом, наличием жиров. Белки составляют около 40 %, в состав входят такие аминокислоты, как валин, лизин, треонин, фенилаланин, гистидин. Жирные кислоты включают в себя каприновую, линолевую, линоленовую, олеиновую, миристиновую кислоты. В следствие высокого содержания жиров, высоко и содержание жирорастворимых витаминов: ретинол, холекальциферол, токоферол. Немалое количество и водорастворимых витаминов: тиамин, рибофлавин, пантотеновая кислота, пиридоксин, фолиевая кислота, цианокобаламин, биотин, ниацин. Мягкие сыры богаты содержанием калия, кальция, магния, натрия, фосфора, железа, марганца, меди, селена, цинка [4, 5].

По итогу среди рассмотренных вариантов была выбрана тематика растительных компонентов в составе мягких сыров. Среди образцов были выбраны три наиболее интересные и перспективные варианта: семена пажитника, оливки для соленых видов сыра и финики для сладкого вида сыра. Растительные компоненты вносились на стадии формирования сыра.

Семена пажитника положительно влияют на работу нервной и сердечно-сосудистой систем, укрепляют иммунитет, нормализуют процессы пищеварения и обмена веществ, очищают организм от токсинов.

Оливки благоприятно воздействуют на сердечно-сосудистую систему, нормализуют пищеварительные и обменные процессы, очищают организм от токсинов, повышают устойчивость организма к стрессам, обладает антиоксидантным действием.

Финики нормализуют работу кишечника, оптимизируют работу сердечно-сосудистой системы, улучшают умственную деятельность.

В результате выполнения данной разработки были предложены и обоснованы основные технологические параметры производства сыра, изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели полученных образцов сыров с растительными компонентами. По результатам органолептической оценки наибольшее количество баллов набрали образцы с концентрацией вносимой добавки 4 %. Физико-химические и микробиологические показатели контрольных и опытных образцов сыра «Адыгейский» в начале и в конце срока годности показали, что они полностью соответствуют требованиям СТБ 2190-2011 «Сыры мягкие. Общие технические условия», ТТИ ВУ 100098867.260-2011 «Типовая технологическая инструкция по изготовлению сыра «Адыгейский» к СТБ 2190» и требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Таким образом, производство мягкого сыра позволит расширить ассортимент продукции, повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта за счет внесения растительных компонентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобылин, В. В. Физико-химические основы производства мягких кислотно-сычужных сыров: Обзорная информация. – ЦНИИТЭИММП, 1997. – 30 с.
2. Лозовская, Д. С. Анализ рынка мягких сыров в Республике Беларусь / Д. С. Лозовская, И. А. Захарова // Сборник научных статей по материалам XXII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2019. – С. 50-52.

УДК 664.6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И ГОТОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА, ПШЕННЫХ ХЛОПЬЕВ ИЛИ МУКИ ИЗ ПШЕНА

Русина И. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В условиях конкуренции с зарубежными фирмами для отечественных производителей научно-техническими проблемами являются создание высокоэффективных технологий, повышение потребительских свойств и пищевой ценности продуктов, расширение ассортимента, разработка оригинальных рецептур и создание мучных кондитерских изделий функционального назначения [1].

Пшеничная мука и хлопья являются перспективными обогащающими добавками. Ранее не проводились эксперименты по сравнительному анализу показателей качества мучных кондитерских изделий, включающих в рецептурный состав пшеничную муку или пшеничные хлопья, что и явилось целью данной экспериментальной работы.

Композитные смеси составлялись на основе пшеничной муки первого сорта, пшеничных хлопьев по одному варианту исследований и пшеничной муки первого сорта и муки из пшеницы по второму варианту количестве 10; 15; 20 и 25 % от массы пшеничной муки. Все компоненты смеси были проанализированы по органолептическим и физико-химическим показателям и соответствовали требуемым нормам.

За контрольный образец, по отношению к которому проводился сравнительный анализ, была взята пшеничная мука первого сорта, титруемая кислотность которой составила 3,1 град., а влажность – 11,0 %. Массовая доля отмытой сырой клейковины регистрировалась в пределах $28,2 \pm 0,2$ %, ее упругость – $80,2 \pm 0,4$ усл. единиц ИДК, растяжимость – $14,0 \pm 0,3$ см, а водопоглощательная способность – $182,5 \pm 0,4$ %.

Все составленные композитные смеси имели хорошие органолептические характеристики, визуализировались вкрапления хлопьев в одной группе исследований и более выраженное и равномерное изменение цвета в другой. С повышением дозировок добавок усиливался приятный вкус и запах пшеницы.

Титруемая кислотность смесей возрастала с повышением количества пшеничной муки и хлопьев, полученные значения варьировали от 3,1 до 2,8 градусов. Влажность всех опытных проб была меньше значения контрольного образца. Массовая доля сырой клейковины снижалась с повышением количества пшеничной муки в смеси (28,0-23,6 %). Упругость клейковины опытных проб составила 75,4-84,6 усл. единиц ИДК. При этом прослеживалась тенденция улучшения этого показателя при содержании пшеничной муки в смеси 10 и 15 %. Наблюдалось незначительное снижение растяжимости сырой клейковины (12,2-11,9 см) и ее водопоглощательной способности (156,9-152,1 %) для дозировок пшеничной муки 15-25 %. У композитных смесей, составленных на основе пшеничной муки и пшеничных хлопьев, клейковина не отмывалась.

Сравнивая значения показателей качества двух вариантов композитных смесей, не было выявлено достоверной разницы по величинам титруемой кислотности и влажности при внесении пшеничной муки или пшеничных хлопьев в равных дозировках. По совокупности органолептических и физико-химических характеристик композитных смесей наилучшими были отмечены образцы, включающие 10-15 % пшеничной муки или хлопьев из пшеницы от массы пшеничной муки.

На основе всех композитных смесей проводились пробные выпечки крекера, в рецептуру которого входили маргарин, поваренная соль и прессованные дрожжи.

Сравнивая по внешнему виду образцы крекеров двух вариантов исследований, надо отметить, что на изломе наблюдались вкрапления хлопьев, ощущался хруст при их пережевывании. Поверхность изделий, включающих в качестве обогатительной добавки пшеничную муку, была гладкой. На изломе более равномерная пористость также была отмечена у образцов с добавлением пшеничной муки. Все опытные пробы обладали одинаково приятным вкусом и запахом. С увеличением вносимой добавки цвет крекеров приобретал желтый оттенок.

Намокаемость опытных проб незначительно возрастала с 181,1 % до 186,9 и 187,1 % при максимальной дозировке соответственно пшеничных хлопьев и пшеничной муки. Влажность и кислотность изменялись незначительно.

Сравнивая показатели качества крекеров двух вариантов исследований, надо отметить, что более высокие характеристики отмечались при использовании пшеничной муки. По результатам дегустации лучшими отмечены образцы, содержащие 20 % пшеничной муки в композитной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева, Т. В. Физиологически функциональные пищевые ингредиенты для хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2012. – 947 с.

УДК 664.6:635.34

ПОРОШОК ЦВЕТНОЙ И БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРЕКЕРА

Русина И. М., Гузевич А. И.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевая ценность и полезные свойства белокочанной и цветной капусты обусловлены их химическим составом. Данные овощные культуры имеют высокое содержание витаминов, микроэлементов, углеводов и хорошо усвояемых белков. Наличие хлорофилла и мощных антиоксидантов оказывает достаточно активное противораковое

действие. Кроме того, необходимо отметить низкую калорийность сушеной капусты [1].

Следовательно, порошки цветной и белокочанной капусты могут использоваться в качестве обогащительных компонентов, а экспериментальная работа с целью оценки влияния этих функциональных ингредиентов на качество готовых мучных кондитерских изделий будет иметь высокую актуальность.

Композитные смеси составляли на основе пшеничной муки первого сорта, которая имела влажность $11,6 \pm 0,2$ %, титруемую кислотность $3,2 \pm 0,2$ град. Массовая доля сырой клейковины регистрировалась в пределах $26,6 \pm 0,3$ %, а ее упругость – $79,5 \pm 0,4$ усл. ед. ИДК.

Для составления композитных смесей в одну опытную группу включали порошок цветной капусты, в другую – порошок белокочанной капусты в дозировках 1, 3, 5, 7 и 9 % от массы муки.

Полученные порошки были равномерно измельчены, светло-желтого цвета, вкус соответствовал цветной и белокочанной капусте.

Влажность и титруемая кислотность порошка цветной капусты составляли соответственно 9,8 % и 3,4 град., а белокочанной капусты – $11,0 \pm 0,2$ % и $3,2 \pm 0,3$ град. соответственно.

Анализ качества смесей показал, что влажность их понижалась с повышением дозирования порошка незначительно, титруемая кислотность практически не изменялась.

В присутствии порошков белокочанной и цветной капусты массовая доля сырой клейковины смесей снижалась пропорционально количеству вносимой добавки, существенной разницы между пробами, содержащими одинаковые дозировки разных порошков, не было выявлено. Упругость сырой клейковины в опытных системах незначительно улучшалась как в присутствии порошка цветной капусты (79,2-75,8 усл. ед. ИДК), так и включающих порошок капусты белокочанной (75,3-74,1 усл. ед. ИДК) в дозировках 1-7 %.

В рецептуру кекера входили пшеничная мука первого сорта (контроль) или композитные смеси (опытные пробы), дрожжи, сахар, масло сливочное, разрыхлитель и соль. Процесс активации дрожжей проводили в присутствии овощных порошков, и его длительность сокращали на 10 мин по сравнению с контролем.

Оценка качества полуфабрикатов показала, что все образцы были равномерно перемешаны, однородные по цвету, тесто на ощупь было пластичное, мягкое, не прилипало к рукам. Показатели качества теста были в пределах норм требований стандарта.

Органолептические показатели опытных образцов кекера отличались от контрольных проб. При внесении порошка цветной и бело-

кочанной капусты изделия приобретали более насыщенный желтый, а с повышением дозировки обогатительных добавок коричневый цвет. Вкус опытных образцов был более сладкий по сравнению с контрольными изделиями.

Влажность крекера составила 4,4 % для контроля и 4,3-4,1 % для опытных проб, содержащих овощной порошок. Титруемая кислотность изделий на основе композитных смесей регистрировалась в пределах 1,8-1,78 град. и была несколько ниже контрольного значения ($1,9 \pm 0,3$ град.), а намокаемость составила 152,0-157,0 %, что оказалось незначительно выше контроля.

Намокаемость крекера опытных вариантов исследований с увеличением дозировки добавок повышалась, что связано с высокой водопоглощительной способностью пектиновых веществ порошка капусты.

Все образцы опытных изделий отличались в пределах группы и между вариантами исследований только по органолептическим свойствам (вкусу и запаху). Наилучшими по результатам дегустационного анализа были отмечены изделия, включающие 3-7 % порошка цветной капусты и 3-5 % порошка белокочанной капусты.

Таким образом, порошки цветной и белокочанной капусты можно рассматривать как перспективные обогатительные добавки при производстве крекера. Кроме того, сокращение времени тестоведения не отражается на показателях качества готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова, Н. В. Использование овощей и продуктов их переработки при производстве хлебобулочных изделий / Н. В. Попова, В. Я. Черных // Третий международный хлебопекарный форум, Международная промышленная академия, Москва, 2010. – С. 122-123.

УДК 664.68:664.845:634.23

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЯГОД ВИШНИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Снитко О. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время благодаря быстрому и легкому приготовлению, высокой питательности и хорошим вкусовым показателям получили широкое распространение пищевые концентраты. Они давно уже пре-

вратились в продукцию массового потребления. Расширился их ассортимент, улучшилось качество, заметно изменился и обогатился состав.

Пищевыми концентратами называют продукты, наиболее полно кулинарно подготовленные к употреблению в пищу и освобожденные от значительной части, содержащейся в них воды для обеспечения возможности длительного хранения. Пищевые концентраты, в т. ч. и пищевые концентраты мучных кондитерских изделий, обладают высокой концентрацией питательных веществ при малом объеме и массе [1].

Добавление в состав изделий ягодных порошков, полученных из вишни, голубики, клюквы, земляники, черноплодной рябины для обогащения витаминами А, С, Д, РР, микроэлементами и другими ценными биологически активными веществами, является перспективным направлением развития пищевого производства. Перед современной пищевой промышленностью, наряду с ростом производства, расширением дальнейшего ассортимента продукции, стоят задачи повышения биологической ценности и снижения калорийности готовых изделий.

На основании вышеназванных фактов целью данной экспериментальной работы явилось исследование возможности использования порошка из ягод вишни при производстве пищевых концентратов мучных кондитерских изделий. В качестве пищевого концентрата были выбраны сухие смеси для приготовления печенья.

На первом этапе экспериментальной работы был получен порошок из ягод вишни. Полученный порошок имел хорошие органолептические характеристики. Массовая доля влаги порошка составила 12,8 %. Кислотность полученного порошка была 5,6 град.

На следующем этапе работы были получены образцы смесей для печенья. За основу была взята рецептура пищевого концентрата смеси для печенья «Листики». В рецептуру данной смеси входили следующие компоненты: мука пшеничная высшего сорта, сахар белый кристаллический, яичный порошок, натрий двууглекислый, соль поваренная, лимонная кислота, ванилин. В опытных образцах часть пшеничной муки высшего сорта заменяли порошком из ягод вишни в количестве 2, 4, 6 и 8 % от массы муки.

Далее были определены показатели качества полученных смесей для печенья. Цвет смесей с увеличением добавки порошка из ягод вишни изменялся от бледно-розового до бордового. Вкус смесей также приобретал привкус, соответствующий добавке. Массовая доля влаги опытных образцов пищевых концентратов возрастала с увеличением добавки от 8,8 до 9,6 %. Кислотность полученных смесей для печенья возрастала с 3,3, до 3,7 град. соответственно. Показатели качества опытных образцов смесей мучных кондитерских изделий для печенья с

внесением порошка из ягод вишни соответствовали требованиям нормативных документов.

На заключительном этапе экспериментальной работы проводились пробные лабораторные выпечки печенья на основе пищекопцентратных смесей с дозировкой порошка ягод вишни 2, 4, 6 и 8 % от массы муки. Органолептические показатели качества пробных выпечек печенья соответствовали требованиям нормативных документов. Физико-химические показатели образцов были следующие. Щелочность опытных образцов печенья снижалась по отношению к контролю с 1,8 до 1,4 град. соответственно. Намокаемость образцов с внесением порошка ягод вишни увеличивалась, в сравнении с контролем, на 4-8 %. Влажность готовых изделий незначительно повышалась с 8,3 до 8,8 % с увеличением дозировки порошка вишни.

На основании проведенных исследований была установлена целесообразность использования порошка из ягод вишни при производстве пищевых концентратов мучных кондитерских изделий. Это позволит расширить ассортимент и повысит биологическую ценность готовых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваншин, В. В. Технология пищекопцентратного производства / В. В. Ваншин, Е. А. Ваншина. – М.: Пищевая промышленность, 2012. – 234 с.

УДК 664.664

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ОВСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Снитко О. С., Минина Е. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время большое внимание уделяется совершенствованию ассортимента хлебных изделий, а среди населения растет популярность хлеба с внесением целого зерна. При традиционном размоле зерна из него удаляются ценные компоненты, которые содержатся в периферийных частях и зародыше. В результате в конечном продукте содержится незначительное количество витаминов, белковых, минеральных веществ, резко сокращается количество важных для здоровья балластных веществ в рафинированных пищевых продуктах. Минеральные вещества, как и витамины, сконцентрированы в оболочке зер-

на и при обычном помоле в значительной степени удаляются. Особый интерес вызывают изделия с внесением пророщенного зерна.

В результате прорастания резко усиливается действие ферментов зерна, начинается процесс расщепления отложенных в эндосперме сложных веществ с образованием простых. Крахмал превращается в сахара, белок – в аминокислоты, жир – в глицерин и жирные кислоты. Также в процессе проращивания в несколько раз увеличивается антиоксидантная активность [1].

Хлеб с внесением целого пророщенного зерна овса выступает в качестве источника биологически активных веществ (лимитирующих аминокислот, витаминов, минеральных веществ) и пищевых волокон (целлюлозы, гемицеллюлозы, лигнина), что является необходимой составляющей рационального питания населения.

На основании вышеуказанных фактов целью данной экспериментальной работы явилось исследование перспективы использования пророщенного зерна овса при производстве хлебобулочных изделий.

Зерно овса проращивали следующим образом. Овес замачивали два-три раза при температуре 13-15 °С. Длительность нахождения под водой при каждом замачивании составляла 3-4 ч. Замачивание прекращали при достижении влажности зерна 38-40 %. Затем замоченное зерно помещали в термостат при температуре 20-22 °С. Зерно оставляли на проращивание, ежедневно сбрызгивали водой и перемешивали для равномерного прорастания зерен. Зерно прорастало в течении 3 дней до длины ростков 2-3 мм.

Далее составляли композитные смеси из пшеничной муки первого сорта и пророщенного зерна овса. Пророщенное зерно вносили в дозировках 5, 10, 15, 20 % от массы пшеничной муки.

Результаты исследований композитных смесей показали, что количество сырой клейковины снижалось в опытных образцах. При внесении пророщенного зерна овса в количестве 5-20 % от массы пшеничной муки количество сырой клейковины в смесях снижалось на 1,9-6,2 %. Кислотность опытных образцов с увеличением дозировки пророщенного зерна овса увеличилась с 3 до 4,1 град. Величина упругости клейковины композитных смесей, содержащих 5-20 % пророщенного зерна овса, составляла 93,8-96,6 ед. Значения влажности композитных смесей снижаются по сравнению с контрольными образцами.

На следующем этапе экспериментальной работы мы провели пробные выпечки хлеба с добавлением пророщенного зерна овса в дозировках 5, 10, 15 и 20 % от массы пшеничной муки.

Органолептические показатели качества готовых изделий находились в пределах норм требований стандарта. В опытных образцах с

дозировкой пророщенного зерна 15 и 20 % наблюдалась шероховатая поверхность, наличие трещин, а также более высокая расплываемость изделий.

Результаты определения физико-химических показателей качества изделий были следующие. Влажность образцов с внесением пророщенного зерна изменялась незначительно (41,2-42,4 %). Значение кислотности у готовых изделий с увеличением количества пророщенного зерна овса возрастало (2,2-3,5 град.). Формоустойчивость опытных образцов с добавкой пророщенного овса 5 и 10 % возрастала на 15-34 %, а удельный объем увеличился на 14-20 %. При увеличении добавки до 15 и 20 % данные показатели снижались. Пористость полученных образцов с внесением пророщенного зерна овса в дозировках 5 и 10 % увеличилась с 56,3 до 64,3 %. С увеличением концентрации добавки пористость изделий снижается на 3,75-4,79 % по сравнению с контролем.

На основании проведенных исследований было установлено, что применение пророщенного зерна овса в количестве до 10 % от массы пшеничной муки является перспективным. Это позволит получить хлебобулочные изделия с улучшенными технологическими свойствами и повысит биологическую ценность продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корячкина, С. Я. Совершенствование технологий хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий функционального назначения: монография / С. Я. Корячкина, Г. А. Осипова, Е. В. Хмелева. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2012. – 262 с.

УДК 664. 681

ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ОБРАЗЦОВ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ АМАРАНТОВУЮ И ПШЕНИЧНУЮ МУКУ 1 СОРТА И ИМБИРЬ

Томашева Е. В., Колос И. К., Широкая В. Р.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время в нашей стране, как показывают статистические данные, у значительной части населения наблюдается все более нарастающий дефицит витаминов, микроэлементов. При этом недостаток витаминов наблюдается не только зимой и весной, но и в летне-осенний период [1]. Поэтому одним из путей решения данной проблемы является, на наш взгляд, повышение качества продуктов питания

путем введения в их состав натуральных обогатителей, содержащих жирные кислоты, антиоксиданты, фитонутриенты, незаменимые аминокислоты и необходимые витамины и минералы. Мы хотим обратить внимание на продукт переработки зерна нетрадиционных культур – амарантовую муку, а также на восточную пряность – имбирь.

Ценность использования амарантовой муки обусловлена ее неповторимым аминокислотным составом и содержанием в ней сбалансированных минеральных веществ [2]. В муке, полученной из семян амаранта, много незаменимых аминокислот (общее количество незаменимых аминокислот – 18 г на 100 г белка), витаминов (группы А, Е, В) и минеральных веществ. Особо хочется отметить, что в состав амаранта входит уникальное вещество – сквален, который является мощным антиоксидантом [3].

Белки имбиря также выгодно отличаются содержанием незаменимых аминокислот (валин, треонин, лизин, лейцин, фенилаланин, тирозин), а в липидах имбиря присутствуют ценные ненасыщенные жирные кислоты – олеиновая и линоленовая. Богата пряность макро- и микроэлементами (K, Mg, Ca, Cu, Mn, Fe, P, I₂, Se), витаминами (А, В₁, В₂, С, РР), содержит эфирное масло [4].

Ценность химического состава пряностей открывает новые возможности для обогащения и создания функциональных продуктов питания [5]. Введение их даже в качестве минорных компонентов способно не только изменить вкусовую и ароматную гармонию изделий, но и позиционировать их как продукты с заданным оздоровительным эффектом.

Цель настоящей работы состояла в создании продукта с улучшенной пищевой ценностью.

В качестве основного вида сырья использовались амарантовая мука 1 сорта «Русская Олива» (г. Воронеж) и пшеничная мука 1 сорта «Панскі Гатунак» (г. Скидель), а в качестве обогащающей добавки – имбирь.

Были составлены композитные смеси, включавшие муку пшеничную первого сорта с добавлением амарантовой муки 1 сорта в количестве 2,5; 5; 10; 15 % и сушеного имбиря в количестве 0,5; 1; 2; 4 % соответственно. В полученных композитных смесях определяли зольность и содержание кальция, калия и фосфора неорганического.

Содержание калия, кальция и фосфора определяли после минерализации образцов в муфельной печи и растворения золы в соляной кислоте. Измерения концентрации ионов K⁺ и Ca²⁺ проводили на пламенном фотометре Jenway PFP7. Концентрацию P_n определяли на спектрофотометре SOLAR PV 1251C по методу Lanzetta et al. [10].

Результаты исследований представлены в таблице.

Показатели	Образцы композитных смесей					
	2,5 %	5 %	10 %	15 %	ПШ 1с	АМ 1с
Зольность, %	0,70	0,726	0,767	0,992	0,594	1,889
Зольность в пересчете на сухое вещество, %	0,796	0,813	0,8499	1,087	0,672	2,067
Содержание К ⁺ , мг	433,3	500,0	533,3	592,1	330,3	833,3
Содержание Са, мг	2,0	2,078	2,76	2,78	1,77	3,438
Содержание Р _{нз} , мг	111,6	126,4	132,26	146,4	107,46	305,86

Зольность – это содержание минеральных веществ. Чем ниже сорт муки, тем больше в ней оболочек, алейронового слоя и зародыша и, следовательно, тем выше ее зольность. В амарантовой муке большое содержание зерновых оболочек, наиболее богатых минеральными соединениями, поэтому добавление амарантовой муки к пшеничной муке 1 сорта приводит к увеличению зольности, содержанию калия, кальция и фосфора по сравнению с содержанием их в пшеничной муке 1 сорта.

Поскольку пшеничная мука высшего сорта, из которой готовят продукты массового потребления (хлебобулочные и мучные кондитерские изделия), утрачивает роль основного источника витаминов группы В и ряда минеральных веществ в питании, поэтому возникает необходимость регулирования их химического состава с целью получения продукта с более высоким содержанием микронутриентов. Благодаря этому широкий круг населения, в т. ч. и наиболее нуждающиеся, получают дополнительно недостающие микронутриенты и улучшат свой пищевой статус и здоровье.

Таким образом, результаты исследования указывают на возможность и целесообразность использования амарантовой муки и имбиря в качестве добавки в производство МКИ для придания им функциональных свойств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рошин, Е. В. Функциональные свойства имбиря и обоснование возможности его использования в производстве маргарина / Е. В. Рошин // Материал конгресса. Наука, питание и здоровье. – Минск: «Беларуская наука», 2017. – С. 241.
2. Ключкин, В. В. Основные направления переработки и использования пищевых продуктов из семян люпина и амаранта / В. В. Ключкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 9. – С. 30-33.
3. Железнев, А. В. Амарант – хлеб, зрелище и лекарство / А. В. Железнев // Химия и жизнь – XXI век. – 2005. – № 6. – С. 56-61.
4. Шретер, А. И. Природное сырье китайской медицины / А. И. Шретер, Б. Г. Валентинов. – М.: Теревинф, 2004. – Т. 1. – 506 с.
5. Кочеткова, А. А. Функциональные ингредиенты и концепция здорового питания / А. А. Кочеткова, И. Н. Нестерова // Ingredients. – 2002. – № 2 (9). – С. 9-16.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПУДИНГОВ

Фомкина И. Н., Лозовская Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания, в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях [1].

В организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к молочным десертам. Современный отечественный рынок молочных десертов представлен густыми (вязкими) и питьевыми йогуртами, коктейлями, муссами, творожными массами, мягкими и взбитыми творожками, глазированными сырками и т. д. [2].

В условиях современного молочного производства помимо расширения ассортимента молочных десертов большое внимание уделяется повышению их пищевой ценности, в первую очередь получению десертов с максимальной концентрацией всех составных частей молока. Перспективным направлением является также разработка и выпуск продуктов с новыми специфическими органолептическими характеристиками за счет введения в их состав различных вкусовых компонентов [3].

Одним из наиболее перспективных видов молочных десертов для белорусского потребителя могут быть молочные пудинги. Благодаря своей нежной консистенции они полезны для слизистых оболочек, роста и восстановления костей, транспорта железа и продукции эритроцитов. Они способствуют хорошему обмену веществ, возбуждают аппетит. Также данный продукт улучшает циркуляцию крови, способствуют регенерации тканей. Молочный пудинг является оптимальным вариантом для диетического питания, рациона детей, пожилых людей и пациентов со слабой системой пищеварения. Анализируя данный сегмент белорусского десертного производства, можно сделать вывод, что данная группа десертов сегодня представлена в достаточно узком ассортименте и нуждается в расширении и тщательной проработке [1].

Таким образом, целью научно-исследовательской работы явилось совершенствование технологии производства молочного пудинга за счет внесения пищевкусовых компонентов, а также изучение их влияния на потребительские свойства готового продукта.

Исследования по изучению технологических аспектов производства пудинга с пищевкусовыми компонентами, органолептических, физико-химических и микробиологических показателей сырья и готового продукта проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили образцы пудинга с различной концентрацией вносимых пищевкусовых наполнителей: наполнитель «Клюква» вносили в концентрациях 5, 10, 15; наполнитель «Семена Чиа» – 2,5; 5; 7 %; наполнитель «Карамель» – 5, 10, 15 %.

Определение качественных показателей сырья, контрольных и опытных образцов пудингов молочных осуществляли на основании утвержденных методик.

Результаты проведенных исследований показали, что все образцы пудингов по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в начале и в конце срока годности соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Добавление наполнителя «Клюква» с концентрацией 2,5 %, «Семена чиа» с концентрацией 5 % и «Карамель» с концентрацией 5 % способствовало улучшению органолептических показателей опытных образцов по сравнению с контрольным. Оценка экономической эффективности производства пудинга с наполнителем показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, т. к. рентабельность производства составляет порядка 9,89-10,07 %, что является хорошим показателем.

При соблюдении режимов технологического процесса производство пудинга с наполнителем является экологически чистым и безопасным. Использование вносимых компонентов при производстве молочных десертов позволяет расширить ассортимент, повысить их пищевую и биологическую ценность и удовлетворить вкусовые потребности различных групп населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проблемы современного питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studref.com/404406/meditsina/problemy_sovremennogo_pitaniya. – Дата доступа: 12.01.2021.

2. Современный молочный десерт [Электронный ресурс]. produkt.by – 2021 – Режим доступа: <https://produkt.by/story/sovremennyy-molochnyy-desert-i-vkus-i-polza/>. – Дата доступа: 12.01.2021.
3. Павловская, В. В. Разработка технологии производства кисломолочных продуктов функционального назначения из обезжиренного молока / В. В. Павловская // Сборник научных статей по материалам XXIII международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». – Гродно, 2020. – С. 290-291.

УДК 621.789:664.9.022

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПРУДОВОЙ РЫБЫ

Червоный В. Н.¹, Москалец А. С.¹, Кононыкин В. Д.², Дмитриевский Д. В.²

¹ – Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина

г. Харьков, Украина;

² – Харьковский государственный университет питания и торговли

г. Харьков, Украина

Одним из основных факторов, препятствующих использованию прудовой рыбы для промышленной переработки в полуфабрикаты и готовые кулинарные изделия, является наличие чешуйчатого покрова, который плотно прилегает к тушке рыбы и который необходимо удалять на стадии первичной обработки. Каждая чешуйка содержится своим основанием в кармане верхнего слоя дермы, а свободным концом налегает на следующую чешуйку. Поскольку видовой и возрастной состав промысловых рыб разнообразен и тушки рыб имеют значительные отклонения по длине, ширине и толщине, то процесс удаления чешуи является чрезвычайно сложным и трудоемким.

Одним из самых эффективных способов удаления чешуи с поверхности рыбы является очистка тушки рыбы с помощью струи воды [1]. На выходе из впускного устройства формируют свободный поток воды прямоугольного поперечного сечения. Струю воды при температуре не более 35 °С подают на поверхность тушки рыбы по направлению от ее хвоста к голове в промежуток между поверхностью тушки рыбы и укрепленной на ней чешуей. Струи воды перемещают вдоль поверхности тушки рыбы со скоростью от 0,02 до 0,20 м/с. На выходе из впускного устройства ее подают со средней скоростью в диапазоне от 5 до 45 м/с. Длину отрезка струи воды, ограниченного выходной частью впускного устройства и поверхностью тушки рыбы, поддерживают в диапазоне от 0,1 до 0,4 м. Окончательная очистка тушки рыбы от чешуи осуществляется с помощью режущего инструмента.

Способ не нашел широкого применения из-за высокого давления водной или водно-воздушной струи и низкого качества обработки. Используемые захваты для удержания тушек часто разрывают хвостовую часть рыбы; при этом тушка срывается, приходится останавливать машину и вручную удалять рыбу из рабочей камеры.

К эффективным способам очистки рыбы от чешуи можно отнести гидротермический [2]. Способ включает погружение тушек рыбы в горячую воду, выдержку рыбы в ней и удаления чешуи с представлением струи воды. При этом используют воду с температурой 52-55 °С, а выдержку рыбы в воде осуществляют в течение 70-80 с. Причем удаление чешуи проводят путем обработки тушек мягкими волосяными щетками в направлении от головы к хвосту.

Недостатком этого способа является повышение температуры тушки рыбы, происходит в результате погружения и выдержки ее в относительно горячей воде. При этом происходит индуцирование процесса денатурации, т. е. свертывания белка в поверхностном слое тушки при температуре воды, превышающей 30 °С. Денатурация сопровождается снижением пищевой ценности рыбы и ухудшением ее потребительских свойств.

Также известны термические способы удаления чешуи вместе с кожей и внутренностями [3]. Известный ферментативный способ удаления чешуи вместе с кожей, основанный на воздействии протосубтилиназы на соединительно-тканые белки [3]. При этом происходит ферментативное разрушение кожи рыбы. При тщательном и равномерном распределении ферментных препаратов удается достаточно полно удалить чешую, но верхний слой кожи при этом разлагается. Кожа теряет естественный рисунок, уменьшается ее толщина, она становится непригодной для дальнейшей переработки в кожгалантерею.

Анализ показал, что данным способам присущи такие недостатки, как потеря пищевой ценности и попадания сырья в отходы, потери подкожного слоя жира, проваривание поверхностного слоя и открытых частей рыбы, приводит к денатурации белка, повреждения кожного покрова рыбы и необходимости ручной доочистки тушек рыбы.

Для решения проблемы внедрения комплексной безотходной переработки прудовой рыбы необходимо разработать новые комбинированные способы очистки тушек рыбы от чешуи и внутренностей, в т. ч. с использованием ультразвуковых волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные способы и устройства для снятия чешуи. Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ. – М., Сер.4, вып.4, 1974. – 90 с.

2. Черевко, О. І. Нові напрямки переробки ставкової та океанічної риби в кулінарну продукцію: монографія / О. І. Черевко, Г. М. Постнов. – Харків: ХДАТОХ, 2003. – 149 с.
3. Чупахин, В. М. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих предприятий / В. М. Чупахин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 339 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Бруйло А. С., Шешко П. С., Салей Е. Л. КАФЕДРА ПЛОДООВОЩЕВОДСТВА И ЛУГОВОДСТВА УО «ГТАУ»: КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ (К 50-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ КАФЕДРЫ)	3
Алексеев В. Н., Бородин П. В., Клебанович Н. В. СПЕЦИФИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ВЕРХНЕНЕМАНСКОЙ НИЗИНЫ (НА ПРИМЕРЕ МОСТОВСКОГО РАЙОНА)	6
Ануфрик О. М. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ВАЛЕРИАНЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	9
Арашкович С. А. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОРОХА ОВОЩНОГО НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ	11
Аутко А. А. КОМПЛЕКС МАШИН ДЛЯ ЭКОЛОГИЗИРОВАННОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ОВОЩЕВОДСТВЕ	13
Бабич Б. И., Макаро В. М., Гавриков С. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	15
Бальш А. И., Картавенкова Л. П. АДАПТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	17
Белоус О. А., Кравчик Е. Г. САМЫЕ РАННИЕ ВИТАМИНЫ: ЛУК-СЛИЗУН	19
Богданов А. З. РОСТ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ, СРОКОВ СЕВА И ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ	21
Богданов В. А., Заверталюк В. Ф. СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТА В УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВАХ	23
Бойко С. В., Мехтиев Р. О. ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭНТОМОФАУНЕ СОРГО ВЕНИЧНОГО В БЕЛАРУСИ	26
Бойко С. В., Хотынюк Ю. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ОТ ЛИЧИНОК ЩЕЛКУНОВ	28
Бородин П. В., Алексеев В. Н., Шибанова И. В., Емельянова В. Н. ВЛИЯНИЕ КАРБАМИДА С ДОБАВКОЙ МИНЕРАЛА ТРЕПЕЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	31

Боярчук Д. Т., Вабищевич В. В., Волчкевич И. Г. ОЦЕНКА ПРЕПАРАТА МИРАВИС ПРАЙМ, СК ПРОТИВ СЕРОЙ ГНИЛИ НА КУЛЬТУРЕ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	32
Брилев М. С., Брилева С. В., Зими́на М. В. ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	34
Брилев М. С., Брилева С. В., Зими́на М. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОУДОБРЕНИЙ	36
Броско О. С., Шевчик С. Н., Рутковская Л. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	38
Бруйло А. С., Дорошкевич Е. И., Шешко П. С., Кравчик Е. Г. КРАТКАЯ УРБАНИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВАЖНЕЙШИХ ВИДОВ РОДА ТОПОЛЬ (POPULUS) Я	40
Бруйло А. С., Колесникович Т. Н. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ДЕРЕНА БЕЛОГО ИЗ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИ	42
Бруйло А. С., Чайчиц А. В. ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ ФАКТОРОВ В ПРОЦЕССАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ (RÚBUS IDÁEUS L)	44
Васеха В. В., Борисенко М. Н., Черноокая К. А. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ СОРТА АЛЫЧИ КУЛЬТУРНОЙ КОМЕТА НА КЛОНОВОМ ПОДВОЕ ВПК 1 И ЭЛИТНОЙ ФОРМЕ 18/25	47
Васюхневич М. В., Конопацкая М. В., Волчкевич И. Г. ГЛОБОДЕРОЗ КАРТОФЕЛЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМ	49
Войтка Д. В., Янковская Е. Н. АНТИФУНГАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ В АСПЕКТЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ	51
Волошина В. В. ВЫРАЩИВАНИЕ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА ВЕГЕТАТИВНЫХ ПОДВОЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ МУЛЬЧИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ	53
Вчерашняя В. В., Мажайский Ю. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ КАК СИДЕРАТА	57
Гавриков С. В., Макаро В. М., Бабич Б. И. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА БАЗАГРАН, ВР В ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ ВТОРОГО ГОДА ВЕГЕТАЦИИ	59
Гаджиева Г. И., Подковенко О. В. Пороги вредоносности Церкоспороза в посевах сахарной свеклы	61

Гашенко Т. А., Козловская З. А., Кондратенко Ю. Г. ВИРУЛЕНТНОСТЬ ШТАММОВ ВОЗБУДИТЕЛЯ ПАРШИ ЯБЛОНИ VENTURIA INAEQUALIS	63
Гашенко Т. А., Фролова Л. В., Козловская З. А. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПАСПОРТИЗАЦИЯ РАЙОНИРОВАННОГО СОРТИМЕНТА МАЛИНЫ В БЕЛАРУСИ	65
Гончаревич Т. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ СЕМЯН И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА	67
Гордеева К. А., Кашафутдинова В. Э., Насруллина Л. Н. ВЛИЯНИЕ ВАЛОВЫХ ФОРМ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕННОСТИ АЗОТОМ И ФОСФОРОМ	69
Горустович Т. Г. ИННОВАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	71
Горустович Т. Г. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	73
Грушева Т. П. РОСТ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ РАЗЛИЧНОГО ТИПА КОЛОННОВИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ В ПИТОМНИКЕ	75
Гулидова В. А. ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	77
Дашкевич М. А., Гавриленко В. П., Лаптенко М. М. ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЕ КАК ИСТОЧНИК РАННЕГО ЗЕЛЕННОГО КОРМА	79
Дорджиев О. Ф. ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ «ВРЕДНЫЕ И ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ КАЛМЫКИЙ»	81
Дорошкевич Е. И., Аутко А. А., Родионова С. Ю. РАЗВИТИЕ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА КАРТОФЕЛЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ	83
Дубовик Д. А., Филиппов А. И., Бакач Н. Г., Володкевич В. И., Шах А. В. ФОРМИРОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ В ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ НА ОСНОВЕ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ И ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН	85
Дудук А. А., Тарасенко П. Л., Шостко А. В. ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СВЯЗНОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	87
Емелин В. А., Марченко И. В., Болоцкий А. О. ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ НА СЕДЬМОЙ ГОД ЖИЗНИ ПОСЕВОВ В УСЛОВИЯХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	89

Емельянова В. Н., Коженевский О. Ч. ВЛИЕНИЕ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ДИНАМИКУ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА В ПОЧВЕ	91
Емельянова В. Н., Леонов Ф. Н., Золотарь А. К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ЭКОГУМ ЦИНК ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	93
Емельянова О. В., Фролова Л. В. ИСТОЧНИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЛОДОВ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ В БЕЛАРУСИ	95
Жук В. А., Кондратюк А. В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕСИКАНТА БАСТА, ВР В СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	97
Жуковская А. А. ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ГРИБАМИ R. SECALIS И ВОЗБУДИТЕЛЯМИ СЕПТОРИОЗА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	98
Жуковский А. Г., Крупенько Н. А., Буга С. Ф., Одинцова И. Н., Радивон В. А. ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ГРИБА RYENOPHORA TRITICI-REPENTIS В УСЛОВИЯХ IN VITRO	100
Жумабоев З. М., Усмонов И. И., Юнусов А. УРОЖАЙНОСТЬ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ КУЛЬТУР НА УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВАХ	102
Забара Ю. М. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНСЕКТИЦИДА КАРАТЭ ЗЕОН ПРОТИВ ВРЕДИТЕЛЕЙ КАПУСТЫ	104
Забара Ю. М., Якимович А. В., Акулич В. В. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РАННЕЙ КАПУСТЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	106
Зазулин А. Г., Платонова А. Р. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЗАРУБЕЖНЫХ СОРТОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ К ПОЧКОВОМУ КЛЕЩУ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	108
Зезюлина Г. А., Зенчик С. С., Сидунова Е. В. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОДНО- И ДУВКРАТНОЙ СХЕМ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ СКАГЕН, ТОБАК, ПАТРАС	110
Зенчик С. С., Брукиш Т. П., Бейтюк С. Н. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ОАО «ГРОДНОРАЙАГРОСЕРВИС» В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ	112
Зенчик С. С., Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	114
Зимина М. В., Гончарук В. А., Банюк А. В. ВЛИЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА	116

Золотарь А. К., Емельянова В. Н., Леонов Ф. Н. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	117
Кабзарь Н. В., Сорока Л. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА ФИКСИТ, СК В ПОСЕВАХ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	119
Казакевич П. П., Заяц П. В., Филиппов А. И. МЕХАНИЧЕСКИЙ СПОСОБ БОРЬБЫ С КОЛОРАДСКИМ ЖУКОМ	121
Каспер Е. В., Синевич Т. Г., Телеш В. А. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	124
Клакоцкая Н. В., Остапчук И. Н. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	125
Клюев В. В., Балыш А. И. ПРОИЗВОДСТВО ПЕРВОГО КЛУБНЕВОГО ПОКОЛЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ	127
Коваль И. М. ОЦЕНКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ БЕЛАРУСИ	130
Коженевский О. Ч., Москалина К. Р. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН	132
Коженевский О. Ч., Эйсмонт Г. М., Москалина К. Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В СПК ИМ. ДЕНЬЩИКОВА ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	134
Козловская З. А., Таранов А. А., Ярмолич С. А., Полубятко И. Г., Якимович О. А., Кондратенок Ю. Г., Борисенко М. Н. ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРИЗНАКОВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР	136
Колесник И. И., Заверталюк В. Ф. ГИБРИД ТЫКВЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПЕКТИНА	138
Корпанов Р. В. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РУКОВОДСТВА ПО ПРОВЕДЕНИЮ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЕСИКАНТОВ В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	140
Кравчик Е. Г. ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ	143
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУСПЕНЗИИ CHLORELLA VULGARIS (BEIJERINCK, ШТАММ IWSE C-19) КАК УДОБРЕНИЕ И СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	145

Лакиза С. А., Шаляпин В. В., Онищенко Л. М., Али Али К. А. ОТЗЫВЧИВОСТЬ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ	147
Лепешкин Н. Д., Мижурин В. В., Филиппов А. И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МНОГОКАНАЛЬНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СЕЯЛОК	149
Лобач О. К. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО НА ФОНЕ ОСЕННЕГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП ЭКСТРА	152
Лосевич Е. Б., Юргель С. И., Кислый В. В., Зверинская Н. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	154
Лукашевич Н. П. УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ГОРОХА В СМЕШАННЫХ ПОСЕВАХ	156
Макаро В. М., Гавриков С. В., Бабич Б. И. ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ В АГРОЦЕНОЗАХ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ С РЕДЬКОЙ МАСЛИЧНОЙ	158
Мартинчик Т. Н., Тарасенко Н. И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	160
Мартинчик Т. Н., Тарасенко Н. И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	162
Матиевская Н. А. ПАТОГЕННОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МИКОЗОВ НА КУЛЬТУРЕ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО	164
Михайлова С. К., Янкевич Р. К. УРОЖАЙНОСТЬ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ	166
Мышкевич Е. А., Арашкович С. А. МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ГОРОХЕ ПОСЕВНОМ	168
Немкевич М. Г., Ильюк О. В. ЗАЩИТА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ	170
Орхан Рза оглы Багиров АНАЛИЗ СОРТОВ И ФОРМ ВИШНИ ПО ГРУППАМ МОРЕЛ И АМОРЕЛ	172
Пенязь Е. В., Запрудский А. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ГОРОХА ПОСЕВНОГО	176
Пестерева А. С., Сорока Л. И. ВИДОВОЙ СОСТАВ И ВСТРЕЧАЕМОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ	178

Пигуль М. Л. ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ПРИЗНАКОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ИСТОЧНИКОВ СЛАБОЙ ОСЫПАЕМОСТИ ПЛОДОВ ЖИМОЛОСТИ (LONICERA CAERULEA L.)	180
Плакшина В. С., Асташов А. Н. ВЛИЯНИЕ СЕВООБОРОТА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ	182
Поух Е. В., Иванова О. С., Кобринец Т. П. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ ПОДВОЕВ СЛИВЫ НА ЭТАПЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	184
Поух Е. В., Кобринец Т. П., Иванова О. С. ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ СОРТОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ НА ЭТАПЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO	186
Пятецкая Д. В., Пирог Т. П., Шевчук Т. А., Жданюк В. И., Леонова Н. О. РОЛЬ ИНДОЛ-3-ПИРУВАТНОГО ПУТИ В БИОСИНТЕЗЕ АУКСИНОВ У NOCARDIA VACCINII ИМВ В-7405	188
Ровная М. О., Хох Н. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ЭКОСТЕРН ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ	190
Родионова С. Ю., Дорошкевич Е. И. МОНИТОРИНГ РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ И ПОДЛЕЖАЩИХ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОХРАНЕ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ КОМПЛЕКСА «КОТРА-КОРЕВО»	192
Родионова С. Ю., Родионов В. Е., Дорошкевич Е. И. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ БЕЛАРУСИ	195
Романовский С. И. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ФУФАНОН, КЭ В ЗАЩИТЕ ПОСАДОК ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА ПРОТИВ ТРИПСОВ	197
Рулинская М. Е. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ПРОРЕЖИВАНИЯ НА ОБРАЗОВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ ЗАВЯЗИ У ЯБЛОНИ	199
Рыбак А. Р., Кухарчик В. М., Рутковская Л. С. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА И ДОЗ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ШИРОКОРЯДНОМ СПОСОБЕ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ БОБОВ	201
Рыбак А. Р., Шевчик С. Н., Рутковская Л. С. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ УДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	203

Сахабиев И. А., Смирнова Е. В., Гиниятуллин К. Г. ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЯ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПАХОТНЫХ УГОДЬЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН (РОССИЯ)	205
Свиридов А. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ ПРИКОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО	207
Свиридов А. В., Коженевский О. Ч. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН	209
Седляр Ф. Ф., Андрусевич М. П. ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ TERRA- SORB COMPLEX НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА	211
Сентемов В. В., Соколова Е. В., Мерзлякова В. М. КООРДИНАЦИОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩЕЙ НА ТЕПЛИЧНЫХ ГРУНТАХ В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ	214
Сидунова Е. В., Зезюлина Г. А., Бейтук С. Н. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	216
Сорока С. В., Сорока Л. И. КОНТРОЛЬ МЕТЛИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ГЕРБИЦИДОМ ЛАСТИК ЭКСТРА, КЭ	218
Сташкевич А. В., Колесник С. А. ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ	220
Сташкевич Н. С., Сташкевич А. В. КОНТРОЛЬ ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ ГЕРБИЦИДОМ РЕЙСЕР, КЭ	221
Столяревский А. Ю., Лосевич Е. Б. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	223
Счастливая А. А., Балыш А. И., Картавенкова Л. П., Леоненко М. О. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ СЕВА И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА	225
Тагаев А. М. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И НОРМ ПОСЕВА СЕМЯН НА СРОКИ РАЗВИТИЯ ОЗИМОЙ РЖИ	227
Таранда Н. И., Аутко А. А., Станчук А. С. ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ИОУДОБРЕНИЯ ПОЛИФУНКТОР МИКРОФЛОРУ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ПАДАЛИЦЫ РАПСА	230

Таранда Н. И., Аутко А. А., Станчук А. С. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОСЛЕ УБОРКИ РАПСА ОЗИМОГО НА РАЗВИТИЕ МИКРОФЛОРЫ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	232
Тарасенко Н. И., Мартинчик Т. Н., Окунович Д. С. ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ	234
Тарасенко С. А., Дорошкевич Е. И., Насута Н. В. ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВИДОВ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	236
Телеш В. А., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Каспер Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	238
Терлецкая Н. Ф., Сорока А. В., Гапонюк А. Н., Антонюк А. С. ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЗЕРНООТХОДОВ НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ И ДИНАМИКУ РОСТА КОРМОВЫХ КУЛЬТУР	239
Тимошенко В. Г. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ И РАСХОДА САХАРОВ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В РУП «БРЕСТСКАЯ ОСХОС НАН БЕЛАРУСИ»	241
Филиппов А. И., Стуканов С. В., Цыбульский Г. С., Эбертс А. А. ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	244
Филиппов А. И., Цыбульский Г. С., Стуканов С. В., Эбертс А. А. КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНОЙ АГРЕГАТ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	246
Халаева В. И., Волчкевич И. Г., Серeda Г. М. РЕТРОСПЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И ФУНГИЦИДОВ В КАРТОФЕЛЕВОДСТВЕ БЕЛАРУСИ	248
Хох Н. А., Ровная М. О., Рутковская Л. С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАРТОФЕЛЕ	250
Хох Н. А., Шкляр И. И., Рутковская Л. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ПРИАЛИН, ВР ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ	252
Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В., Эбертс А. А. К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ЗЕРНА ЗА МОЛОТИЛКОЙ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА	254
Чепко Л. Г. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЕМОВ ЗАЩИТЫ РАЗНЫХ ВИДОВ ЛЮПИНА ОТ БОЛЕЗНЕЙ	256

Чирко Е. М. ЗАВИСИМОСТЬ ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОРАЩИВАНИЯ	258
Шашко А. В. ПОСТУПЛЕНИЕ ¹³⁷ CS В СЕНО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ТОРФЯНО-ГЛЕЕВОЙ ПОЧВЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЕЙ КАЛИЙНОГО ПИТАНИЯ	260
Шешко П. С. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ И КОМПЛЕМЕТ-КАЛЬЦИЙ ЭКСТРА НА НАКОПЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ В ПЛОДАХ И ЛИСТЬЯХ ЯБЛОНИ	262
Шешко П. С. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ПОДВОЯ ВСЛ-2	264
Шкляревская О. А. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА ГЕРБИЦИДОВ В БОРЬБЕ С БОРЩЕВИКОМ СОСНОВСКОГО	266
Шульц Петр, Йоанна Кобус-Цисовска, Агнешка Завадзька ИНДЕКС ЗАВИСИМОСТИ ЗЕЛЕНОСТИ ЛИСТЬЕВ SPAD КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СУХОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ	268
Шульц Петр, Йоанна Кобус-Цисовска, Агнешка Завадзька ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСЕВА НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ОГНЕВКИ КУКУРУЗНОЙ В ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ	270
Эбертс А. А., Цыбульский Г. С., Филиппов А. И., Стуканов С. В. К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕНОКОСОВ И ПАСТБИЩ	271
Юргель С. И., Лосевич Е. Б., Кислый В. В., Синевич Т. Г. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	273
Якимович Е. А. ЗАСОРЕННОСТЬ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ РАЗНЫХ СРОКОВ СЕВА	276
Kondratyeva M. A., Kylosova N. V. HYDROPHYSICAL PROPERTIES OF SOILS IN AREAS OF NATURAL FOREST REGENERATION	278
Shubenko L. A., VdovychenkoZh. V. DETERMINATION OF CHERRY FRUIT RESISTANCE TO CRACKING	280
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Афукова Н. А., Лютова А. Р. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВ	283

Брусенков А. В. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ	285
Будай С. И. ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВКОЙ ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ МУКИ ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ ДЕФЕКТНОГО ЗЕРНА МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ	287
Будай С. И., Минина Е. М. КЛЮКВА И ЧЕРНОПЛОДНАЯ РЯБИНА – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ОБОГАЩЕНИИ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	290
Валентюкевич О. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ГРИБОВ ШИИТАКЕ (LENTINUS EDODES) ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	293
Величко М. Г., Кравчик Е. Г. ПОБОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗВЕНА КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ НУТРИЕНТОВ КОРМА	295
Горелков Д. В., Червонный В. Н., Мироненко В. С., Остахов М. П. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ ПИЩЕВОДА КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СУБПРОДУКТОВ	297
Грикшас С. А., Корневская П. А., Андрианов А. В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА QFD ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ	299
Гузевич А. И., Будай С. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЦИДОФИЛИНА В РАЗВОДОЧНОМ ЦИКЛЕ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЖАНЫХ ЗАКВАСОК	301
Гузевич А. И., Будай С. И. КЕФИР – ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОСНОВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РЖАНОЙ ЗАКВАСКИ	303
Дейниченко Г. В., Гузенко В. В., Мазняк З. А. РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ ГЕЛЬ-СЛОЯ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕМБРАН	305
Дмитревский Д. В., Горелков Д. В. МЕМБРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОКОВ	307
Дуктова Н. А., Минина Е. М. ВЛИЯНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА КРУПНОСТЬ ЗЕРНА	309
Жолик Г. А., Ключник А. Л. РАПСОВЫЙ ЖМЫХ – ВЫСОКОБЕЛКОВАЯ ДОБАВКА В КОМБИКОРМА	311
Зайцев П. В., Зайцева Н. П., Алексеев С. А. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ КОРМОВОЙ СМЕСИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	313
Зайцев П. В., Зайцев С. П., Алексеев С. А. ШНЕКОВЫЙ ДОЗАТОР ТРУДНОСЫПУЧИХ КОРМОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	315

Зайцев С. П., Ларкин С. В., Гордеев А. А. ТАРЕЛЬЧАТЫЙ ДОЗАТОР ДЛЯ СЫПУЧИХ КОРМОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	317
Закревская Т. В. СЫРЫЕ КОЛБАСКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БРЮКВЫ	319
Закревская Т. В. ВАРЕНАЯ КОЛБАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БРЮКВЫ	322
Захарова И. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИННЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ПРЕМИКСОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	323
Захарова И. А., Овсец В. Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ АНТИОКСИДАНТОВ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС	325
Караник О. С., Новик Г. А. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОРЕХОВ ФУНДУКА В ПЕРИОД СОЗРЕВАНИЯ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	327
Кивейша С. А., Захарова И. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	329
Кивейша С. А., Овсец В. Ю. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	331
Кирьякова С. И., Закревская Т. В., Копоть О. В. СВИНАЯ ШКУРКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	333
Кирьякова С. И., Овсец В. Ю., Копоть О. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЕННЫХ КОЛБАС ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ДОБАВКАМИ	335
Ключник А. Л., Жолик Г. А. СОЕВЫЙ ШРОТ КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ СЫРЬЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ КОМБИКОРМОВ ПО БЕЛКУ	337
Коноваленко О. В., Копоть О. В., Закревская Т. В., Байгот Т. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНОПЛЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ	340
Коноваленко О. В., Закревская Т. В., Копоть О. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОКА БЕЛОЙ РЕПЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	342
Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В., Андрейчик И. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ	343
Копоть О. В., Андрейчик И. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И РЕЦЕПТУРЫ КОРМОВ ДЛЯ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ	346

Кравчик Е. Г., Величко М. Г. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА В СВЕТЕ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ	348
Кравчик Е. Г., Величко М. Г. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗВЕНЬЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛЮТЕНА В КОРМОВОЙ ОТРАСЛИ	350
Кузнецов Н. А., Козлов А. И., Козлова Т. В. К ВОПРОСУ О ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ В БЕЛАРУСИ	352
Лебецкая И. П., Русина И. М., Снитко О. С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУШЕНЫХ ЯГОД И ПОРОШКА ЧЕРНИКИ В РЕЦЕПТУРЕ ОВСЯНОГО ПЕЧЕНЬЯ	354
Леонович И. С., Раицкий Г. Е. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПРИ СУШКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	356
Лозовская Д. С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА «АДЫГЕЙСКИЙ»	358
Лозовская Д. С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КОКТЕЙЛЕЙ ТВОРОЖНЫХ	361
Макарушко А. Н., Снитко О. С. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАТИРАНИЯ СОЛОДА НА КАЧЕСТВО ПОЛУЧАЕМОГО СУСЛА	363
Максименко М. Г., Марцинкевич Д. И. СОКОСодержАЩИЕ НАПИТКИ ИЗ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ И ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА	364
Максименко М. Г., Мурашкевич Л. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	366
Минина Е. М. МИКРОСТРУКТУРА ЭНДОСПЕРМА ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	368
Минина Е. М., Снитко О. С. ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ КАК УЛУЧШИТЕЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	371
Михалюк А. Н. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТНО- ТВОРОЖНОГО ДЕСЕРТА	373
Новик Г. А., Клакоцкая Н. В. ОЦЕНКА НОВЫХ ГИБРИДОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ЗАМОРАЖИВАНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ	376
Овсеев В. Ю. ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОЦЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЦЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНЫХ КОЛБАС	378

Овсеев В. Ю., Копоть О. В. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ	380
Ожимкова Е. В., Сульман М. Г. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН БОБОВЫХ КУЛЬТУР	383
Павловская В. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКОГО СЫРА С РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	384
Русина И. М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ И ГОТОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА, ПШЕННЫХ ХЛОПЬЕВ ИЛИ МУКИ ИЗ ПШЕНА	386
Русина И. М., Гузевич А. И. ПОРОШОК ЦВЕТНОЙ И БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРЕКЕРА	388
Снитко О. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРОШКА ИЗ ЯГОД ВИШНИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	390
Снитко О. С., Минина Е. М. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ОВСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	392
Томашева Е. В., Колос И. К., Широкая В. Р. ХАРАКТЕРИСТИКА МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ОБРАЗЦОВ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ АМАРАНТОВУЮ И ПШЕНИЧНУЮ МУКУ 1 СОРТА И ИМБИРЬ	394
Фомкина И. Н., Лозовская Д. С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ ПУДИНГОВ	397
Червонный В. Н., Москалец А. С., Кононыкин В. Д., Дмитревский Д. В. АНАЛИЗ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПРУДОВОЙ РЫБЫ	399

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XXIV Международной научно-практической
конференции*

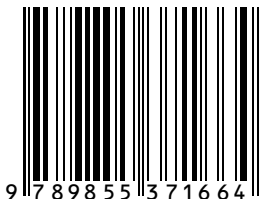
АГРОНОМИЯ
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Корректор Л. Б. Иодель
Компьютерная верстка: Е. Н. Гайса

Подписано в печать 17.03.2021.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 24,18. Уч.-изд. л. 27,31.
Тираж 100 экз. Заказ 5318

Издатель и полиграфическое исполнение:

ISBN 978-985-537-166-4



Учреждение образования
«Гродненский государственный
аграрный университет»
Свидетельство о государственной
регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/304 от 22.04.2014.
Ул. Терешковой, 28, 230008, г. Гродно.

*Сверстано и отпечатано с материалов, предоставленных на электронных носителях.
За достоверность информации, а также ошибки и неточности, допущенные авторами,
издатель ответственности не несет.*