

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

***СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА***

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

(Гродно, 25 марта, 7 апреля, 3 июня 2016 года)

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

*Гродно
ГГАУ
2016*

УДК 631.5 (06)

632 (06)

664 (06)

ББК 4

С 56

Современные технологии сельскохозяйственного производ-
ства : сборник научных статей по материалам XIX Международ-
ной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ, 2016.
– 390 с.

ISBN 978-985-537-083-4

Сборник содержит материалы по актуальным проблемам развития АПК в области агрономии, защиты растений и технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, представленные учеными и производственниками Беларуси, Украины, России.

УДК 631.5 (06)

632 (06)

664 (06)

ББК 4

Ответственный за выпуск
кандидат сельскохозяйственных наук В. В. Пешко

ISBN 978-985-537-083-4

© Коллектив авторов, 2016

© УО «ГГАУ», 2016

АГРОНОМИЯ

УДК 631.47

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ОСУШЕННЫХ АГРОТОРФЯНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

**Азаренок Т. Н., Цытрон Г. С., Шульгина С. В., Калюк В. А.,
Матыченкова О. В., Матыченков Д. В., Шибут Л. И.**

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»
г. Минск, Республика Беларусь

При сравнительно небольших размерах территории в разных районах республики существуют различия в сочетании основных природных и антропогенных факторов, обуславливающих региональные особенности формирования, распространения, свойств, сельскохозяйственного использования агроторфяных почв, следовательно, и в характере их трансформации. Поэтому установление объективных данных, характеризующих региональные особенности трансформации осушенных агроторфяных почв различной стадии эволюции в целях усовершенствования научных подходов по повышению их экологической устойчивости и производительной способности, представляется весьма актуальным.

Исследования выполнялись на основе инвентаризации, систематизации и анализа данных двух туров почвенного картографирования (1986-1998 и 2005-2015 гг.), характеризующих распространение и свойства осушенных агроторфяных и деградированных почв в составе сельскохозяйственных земель Республики Беларусь в различных почвенно-экологических провинциях РБ.¹

Проведенными исследованиями установлено, что наибольшие сокращения площадей осушенных агроторфяных почв в составе сельскохозяйственных земель характерны для Южной провинции – на 2,3%, наименьшие для Северной – на 1,8%. Северная же провинция также характеризуется наиболее низким удельным весом деградированных почв – 0,7%, площади которых между двумя турами обследования не увеличились. В Центральной и Южной ПЭП наблюдается рост деградированных почв на 0,7 и 2,5% соответственно. На территории Северной и Центральной провинций преобладают торфяно-минеральные почвы, где на их долю приходится 67-80% площади всех антропогенно-

¹ Номенклатура почв и количественное содержание ОБ даны согласно [1]

преобразованных почв, а в Южной – минеральные остаточно-торфяные и постторфяные (46-56%). Причем в Южной провинции эволюция осушенных торфяных почв достигает своей завершающей стадии с последующим формированием деградированных минеральных постторфяных почв с содержанием $ОВ < 5,0\%$. В Северной же провинции формирование данных почв не выявлено. Все вышеизложенное подтверждается тем фактом, что при продвижении с юга на север активность ферментативных процессов снижается в 1,2-2,3 раза и происходит замедление процессов трансформации $ОВ$ агроторфяных почв, что обуславливает длительный период их сохранения в Северной провинции по сравнению с Южной [1].

Антропогенная эволюция осушенных торфяных почв идет по пути количественного уменьшения содержания $ОВ$ и изменения его качества. Снижение содержания $ОВ$ и рост зольности в осушенных торфяных почвах определяется различиями почвенно-экологических условий их формирования, характером и длительностью хозяйственной деятельности. Так, если в Северной провинции максимальный рост показателя зольности в торфяных маломощных почвах между турами обследования составляет 2,83% (с 31,19 до 34,02%), а в среднемощных 2,59% (с 26,41 до 29,00%), то уже в Южной этот показатель составил 5,30% и 9,25% (с 19,54 до 24,84% и с 13,55 до 22,80%) соответственно. В Северной провинции зольность торфяно-минеральных почв возрастает с 66,05 до 70,93% (на 4,88%), а в Южной – с 67,24 до 72,26% (на 5,02%).

Для Северной ПЭП характерно более высокое снижение показателей кислотности в торфяных почвах, чем для Южной (с 5,70-5,87 до 5,95-6,29 и с 5,35-5,49 до 5,37-5,51). Аналогичная закономерность характерна и для деградированных торфяно-минеральных почв. В постторфяных наблюдается обратная закономерность. В Северной ПЭП в торфяных низинных почвах наблюдается рост содержания подвижных фосфора с 137,79 до 303,17 мг/кг, и калия – с 121,94 до 300,64 мг/кг между указанными периодами обследования, а для Южной, наоборот – снижение этих показателей более чем в 2 раза (с 357,93 до 166,60 мг/кг и с 408,48 до 156,06 мг/кг соответственно). Для торфяно-минеральных и минеральных остаточно-торфяных почв наблюдается аналогичная тенденция.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смеян Н. И. «Классификации, диагностика и систематический список почв Беларуси / Н.И. Смеян, Г. С. Цытрон. – Минск, 2007. – 220 с.
2. Лученок, Л. Н. Зональные изменения биохимических параметров торфяных почв Беларуси / Л. Н. Лученок, С. Г. Баран // Мелиорация. – №2(70). – 2013. – С. 47-54.

УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ В ИРАКЕ

Алексеев В. Н.¹, Рзуки А. М.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

² – Министерство высшего образования и научных исследований Ирака
г. Багдад, Ирак

Ирак расположен в Месопотамской низменности в долине рек Тигр и Евфрат. Омывается водами Персидского залива на юго-востоке. Аграрная страна. Объем ВВП по паритету покупательной способности за 2014 г. составил 522,7 млрд. долларов США.

По рельефу северная часть Месопотамской низменности представляет собой денудационно-аккумулятивную равнину высотой 200-500 м, осложненную отдельными останцовыми массивами высотой до 1460 м, южная часть Месопотамии – заболоченная аллювиальная низменность высотой не более 100 м. Охрана Аравийской платформы, заходящая в Ирак с юго-запада, расположена в пределах Сирийско-Аравийского пластового плато высотой до 900 м, занятого Сирийской пустыней и пустыней Эль Хиджара. На севере Ирака – невысокие хребты Армянского нагорья, на северо-востоке – Иранское нагорье.

Климат в Ираке континентальный, с сухим и исключительно жарким летом и относительно прохладной зимой, на севере субтропический, на юге – тропический. Средние январские температуры увеличиваются с севера на юг от 7 до 12⁰С (в горах лежит снег), средние июльские повсеместно 34⁰С (в отдельные дни могут достигать 50⁰С). Годовое количество осадков 50-150 мм на равнинах и до 1500 мм в горах. Летом на юге часты пыльные бури.

Используемые со времен цивилизации Древней Месопотамии плодородные аллювиальные почвы долины Тигра и Евфрата в результате многовековой нерациональной практики орошенного земледелия во многих местах превратились в солончаки, такыры, песчаные пустыни. Но и сейчас здесь преобладают орошенные земли. Большую часть остальной территории Ирака занимают пустынные злаково-полынные степи, полупустынные и тропические пустыни (на юге). Леса, занимающие 2% площади территории, произрастают в горах (дубы, фисташки, можжевельники, сменяющиеся к подножьям маквисом и колючим кустарником) и по долинам крупных рек (тамариск, ивы, туранга

евфратская). Верхние склоны самых высоких хребтов заняты альпийскими лугами. На юге страны выращивают финиковые пальмы.

Почвы Ирака довольно разнообразны. В долинах Евфрата и Тигра и его притоков широко распространены наиболее плодородные аллювиально-луговые и луговые почвы.

В верхней Месопотамии характерны сероземы субтропических степей и полупустынь в значительной степени засоленные. На более высоких плато Эль Джазиры преобладают каштановые почвы сухих степей.

В северных горных районах – горно-каштановые и горно-коричневые почвы. На юге широко распространены бесплодные пески, юго-восточные районы Ирака сильно заболочены, а почвы часто засолены.

Все эти условия позволяют выращивать относительно широкий набор сельскохозяйственных культур, в том числе и зерновых.

В Ираке основной зерновой культурой является яровая пшеница, урожайность которой составляет 0,95 т/га (0,7 т/га – на богаре и 2,3 т/га на орошаемых землях). Она возделывается на общей площади 1316 тыс. га. Из которых орошается только 200 тыс. га. Средний показатель валового производства зерна за 2004-2008 гг. составил 1,35 млн. т при ежегодном импорте за этот период 3,6 млн. т.

По экспертным оценкам в ближайшие годы Ирак может удвоить производство пшеницы и довести до 2,5 млн. т, что позволит удовлетворить половину его внутренних потребностей.

Однако этому может способствовать, кроме режима орошения, оптимизация системы удобрения пшеницы, которая изучена недостаточно.

УДК 633.853.494 «324» : 631.816.2 : 631.811.98 (476)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ

Андрусевич М. П., Седляр Ф. Ф.

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

Озимому рапсу принадлежит важная роль в решении проблемы производства растительного масла и кормового белка в условиях Беларуси. Применение регуляторов роста растений способствует решению этой проблемы. В целях изучения влияния регулятора роста Экосил на

урожайность маслосемян озимого рапса в 2012-2014 гг. были проведены исследования в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком. Гибрид озимого рапса – Петрол F1. Норма высева 0,8 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки 36 м², повторность трехкратная.

Схема опыта:

1. Контроль N₂₀P₇₀K₁₂₀ + N₁₀₀ + N₇₀ + N₃₀ + В – Фон.
2. Фон + Экосил – 1 срок (0,2 л/га).
3. Фон + Экосил – 2 срок (0,2 л/га).
4. Фон + Экосил – 3 срок (0,2 л/га).
5. Фон + Экосил – 1, 2 срок (0,1 + 0,1 л/га).
6. Фон + Экосил – 2, 3 срок (0,1 + 0,1 л/га).
7. Фон + Экосил – 1, 2, 3 срок (0,1 + 0,1 + 0,1 л/га).

Примечание:

- 1 срок внесения – в начале возобновления весенней вегетации;
- 2 срок внесения – в начале фазы бутонизации;
- 3 срок внесения – в фазе полной бутонизации.

Исследованиями по изучению влияния сроков внесения Экосила на элементы структуры урожая озимого рапса установлено, что в 2012 г. в варианте с внесением Экосила во второй срок в фазу начало бутонизации увеличивалось количество стручков на одном растении, а в варианте с внесением в третий срок в фазу полной бутонизации повышались масса 1000 семян и масса семян с одного растения соответственно до 4,7 и 8,8 г. На количество семян в стручке регулятор роста Экосил не оказал влияния. При внесении Экосила в первый срок в начале возобновления весенней вегетации растений все показатели элементов структуры урожая существенно не изменялись, а биологическая урожайность маслосемян превысила контрольный вариант всего лишь на 0,6 ц/га. Максимальная биологическая урожайность маслосемян озимого рапса 54,5 ц/га получена в шестом варианте с внесением Экосила в два срока в дозе 0,1 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации.

Следует отметить, что в 2013 г. по причине менее благоприятных условий такие показатели элементов структуры урожая, как количество стручков на растении, масса 1000 семян, масса семян с одного растения были ниже, чем в 2012 г. и, как следствие, ниже были и показатели биологической урожайности семян.

В наиболее благоприятном по погодным условиям 2014 г. наблюдалось повышение всех показателей элементов структуры урожая ози-

мого рапса за исключением количества растений на 1 м². Так, в оптимальном шестом варианте количество стручков на 1 растении составило 147 шт., количество семян в стручке 33,1 шт., масса 1000 семян 4,7 г, масса семян с 1 растения 22,8 г. Биологическая урожайность в указанном варианте достигла 75,3 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от сроков внесения регулятора роста Экосил, ц/га

Вариант	Годы			Среднее	Прибавка к контролю	
	2012	2013	2014		ц/га	%
1. Контроль	42,5	25,2	60,2	42,6	-	-
2. Экосил 1 срок	43,1	26,1	61,4	43,5	0,9	2,1
3. Экосил 2 срок	45,3	27,6	63,1	45,3	2,7	6,3
4. Экосил 3 срок	45,1	27,3	62,4	44,9	2,3	5,4
5. Экосил 1, 2 срок	45,4	27,5	62,9	45,3	2,7	6,3
6. Экосил 2, 3 срок	47,4	29,3	64,4	47,0	4,4	10,3
7. Экосил 1, 2, 3 срок	47,2	29,0	64,2	46,8	4,2	9,9
НСР 05 ц	2,7	2,3	2,5			

Исследованиями по изучению влияния сроков внесения регулятора роста Экосил на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что урожайность маслосемян изменялась от влияния изучаемых факторов. Внесение регулятора роста в 2012 г. в начале возобновления весенней вегетации растений озимого рапса и в фазу полной бутонизации не обеспечило достоверной прибавки урожайности маслосемян. Достоверная прибавка урожайности маслосемян озимого рапса получена в третьем, пятом, шестом и седьмом вариантах (табл. 1). Максимальная урожайность маслосемян озимого рапса в 2012 г. получена при внесении Экосила во второй и третий сроки, т. е. в фазах начало бутонизации и полной бутонизации, и составила 47,4 ц/га.

В 2013 г. урожайность маслосемян озимого рапса в указанном варианте составила 29,3 ц/га, что на 18,1 ц/га ниже, чем в 2012 г. Самая высокая урожайность маслосемян озимого рапса получена в наиболее благоприятном по погодным условиям 2014 г. В шестом варианте с внесением Экосила в дозе 0,10 л/га в фазу начало бутонизации и в дозе 0,10 л/га в фазу полной бутонизации она достигла 64,4 ц/га, а в среднем за три года исследований 47,0 ц/га, прибавка к контролю составила 4,4 ц/га или 10,3%.

Следовательно, в почвенно-климатических условиях Гродненской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве максимальную урожайность маслосемян озимый рапс формирует при внесении регулятора роста Экосил в два срока: в дозе 0,1 л/га в фазе начала бутонизации и в дозе 0,1 л/га в фазу полной бутонизации.

В таблице 2 представлены данные о влиянии сроков внесения Экосила на качество маслосемян озимого рапса. Как видно из данных таблицы, при увеличении доз Экосила не происходило увеличения содержания сырого протеина и жира в маслосеменах озимого рапса. Однако за счёт более высокой урожайности маслосемян озимого рапса по сравнению с контрольным вариантом, максимальный сбор сырого протеина в шестом варианте с внесением Экосила в два срока по 0,10 л/га составил 9,0 ц/га, а сбор жира 22,8 ц/га, прибавка к контролю составила 1,0 ц/га сырого протеина и 2,1 ц/га жира. Установлено, что самая низкая прибавка к контролю по сбору сырого протеина и жира (по 0,4 ц/га) была во втором варианте с внесением Экосила в первый срок в дозе 0,2 л/га.

Таблица 2 – Влияние сроков внесения Экосила на качество маслосемян озимого рапса (2012-2014 гг.)

Вариант	Сред. урожай, ц/га	Сод. сырого протеина, %	Сод. жира, %	Сбор сырого протеина, ц/га	Сбор жира, ц/га	Прибавка к контролю	
						Сырого протеина, ц/га	жира, ц/га
1. Контроль	42,6	18,83	48,52	8,0	20,7	-	-
2. Экосил 1 срок	43,5	19,35	48,46	8,4	21,1	0,4	0,4
3. Экосил 2 срок	45,3	19,16	48,44	8,7	21,9	0,7	1,2
4. Экосил 3 срок	44,9	19,02	48,32	8,5	21,7	0,5	1,0
5. Экосил 1, 2 срок	45,3	18,83	48,41	8,5	21,9	0,5	1,2
6. Экосил 2, 3 срок	47,0	19,24	48,42	9,0	22,8	1,0	2,1
7. Экосил 1, 2, 3 срок	46,8	19,21	48,40	9,0	22,7	1,0	2,0

Таким образом, можно сделать вывод, что наибольшую прибавку по сбору сырого протеина и жира озимый рапс гибрида Петрол F1 обеспечивал в шестом варианте при внесении Экосила в дозе 0,10 л/га в фазу начала бутонизации и в дозе 0,10 л/га в фазу полной бутонизации.

ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Бейня В. А., Семашко Т. В., Дубовцова Т. И.

ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране
сортов растений»
г. Минск, Республика Беларусь

Вклад сортов в увеличение урожайности сельскохозяйственных растений, и в частности зерновых, постоянно повышается. Правильный выбор сорта для конкретного хозяйства и его почвенно-климатических условий имеет первостепенное значение для получения высокой урожайности зерна с высокими технологическими качествами. Благодаря работе селекционеров постоянно повышается генетический потенциал урожайности сортов, их устойчивость к возбудителям болезней, улучшаются хозяйственно-ценные признаки.

Ежегодно новые сорта сельскохозяйственных растений проходят государственное испытание, которое в республике обеспечивает ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». Для проведения испытаний в республике действует сортоиспытательная сеть, состоящая из 19 структурных подразделений, которая обслуживает 6 областей и охватывает различные почвенно-климатические зоны страны. Сорта, показавшие лучшие результаты по продуктивности и другим хозяйственно-ценным признакам, которые отвечают критериям идентификации, рекомендуются для включения в Государственный реестр сортов.

После всестороннего изучения результатов испытания, проходивших в 2012-2014 гг. на государственных сортоиспытательных участках и станциях, были отобраны лучшие сорта, которые с 2015 г. включены в Государственный реестр сортов. Так, из яровых зерновых растений с 2015 г. в Реестр включены 7 сортов ячменя, из которых 6 сортов иностранной селекции пивоваренного направления использования, которые также включены в перечень наиболее ценных по качеству сортов зерновых культур, а также 1 сорт ячменя отечественной селекции кормового направления использования.

Мелиус – сорт иностранной селекции (Великобритания), средняя урожайность зерна за годы испытания составила 70,1 ц/га, максимальная – 96,2 ц/га, получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Сорт устойчив к мучнистой росе, слабовосприимчив к пыльной головне, среднеустойчив к корневым гнилям. Имеет высокую экстрактивность солода.

Сербинетта – сорт зарубежной селекции (Кипр). Средняя урожайность за годы испытания составила 63,44 ц/га, максимальная – 93,4 ц/га получена в 2012 г. на Щучинском ГСУ. Сорт устойчив к мучнистой росе, слабовосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Экстрактивность солода составляет 81,0%.

Пионер – сорт зарубежной селекции (Франция). Средняя урожайность за годы испытания составила 66,0 ц/га, максимальная – 95,2 ц/га получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Сорт устойчив к мучнистой росе, средневосприимчив в пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Имеет высокую экстрактивность солода.

Эксплоер – сорт зарубежной селекции (Франция). Средняя урожайность за годы испытания составила 64,3 ц/га, максимальная – 91,4 ц/га получена в 2014 г. на ГСХУ «Кобринская СС». Сорт среднеустойчив к мучнистой росе, средневосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Экстрактивность солода составляет более 80,0%.

Грэйс – сорт зарубежной селекции (Германия). Средняя урожайность за годы испытания составила 68,9 ц/га, максимальная – 99,4 ц/га получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Сорт устойчив к мучнистой росе, практически устойчив к пыльной головне, среднеустойчив к корневым гнилям. Имеет высокую экстрактивность солода.

Деспина – сорт зарубежной селекции (Германия). Средняя урожайность за годы испытания составила 67,6 ц/га, максимальная – 93,5 ц/га получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Сорт устойчив к мучнистой росе, слабовосприимчив к пыльной головне, слабоустойчив к корневым гнилям. Имеет высокую экстрактивность солода.

Добры – сорт отечественной селекции, кормового направления использования. Средняя урожайность за годы испытания составила 60,3 ц/га, максимальная – 82,4 ц/га получена в 2014 г. на Каменецком ГСУ. Содержание белка в зерне 12,4%, сбор белка с гектара 6,4 ц.

Сорт твердой яровой пшеницы отечественной селекции Розалия с 2015 г. включен в Реестр. Средняя урожайность за годы испытания составила 40,4 ц/га, максимальная – 68,7 ц/га получена в 2012 г. на Щучинском ГСУ. Содержание белка в зерне 15,3%, клейковины 27%.

В Реестр включен и сорт тритикале Андрус, зарубежной селекции (Польша), среднеспелый сорт зернофуражного направления использования. Средняя урожайность за годы испытания составила 65,6 ц/га, максимальная – 89,3 ц/га получена в 2014 г. на Щучинском ГСУ. Сорт устойчив к полеганию, обладает высокой выравненностью стеблестоя.

Правильное использование преимуществ новых сортов, таких как качество, устойчивость к болезням и полеганию не требует дополни-

тельных затрат при возделывании этих сортов в производстве. Все это в конечном итоге позволяет значительно повысить рентабельность производства продукции растениеводства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов 2015 год. Справочное издание / В. А. Бейня [и др.]; под ред. В. А. Бейня. – Минск: УП «ИВЦ Минфина РБ», 2015. – 276 с.
2. Сорта, включенные в государственный реестр, – основа высоких урожаев. Справочное издание / В. А. Бейня [и др.]; под ред. В. А. Бейня. – Часть X. – Минск: СтройМедиаПроект, 2015. – 156 с.

УДК 635.21:631.526.32(476)

СОРТИМЕНТ НОВЫХ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ДОПУЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Бейня В. А., Семашко Т. В., Дубовцова Т. И.

ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране
сорт растений»

г. Минск, Республика Беларусь

Использование высококачественного посадочного материала лучших сортов, включенных в Государственный реестр сортов – один из наиболее доступных и экономически выгодных способов повышения урожайности и валовых сборов продукции картофелеводства.

В 2014 г. в государственном сортоиспытании ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» находилось 972 сорта различных сельскохозяйственных растений, в том числе заявлено 348 новых сортов. Из общего количества заявленных сортов 254 сорта заявили отечественные селекционеры. На основании поступивших заявок было заложено более 10 400 сортоопытов.

Далее приведем информацию о некоторых новых сортах картофеля, включенных в Государственный реестр сортов с 2015 г.

В 2015 г. по результатам испытания, проходившим в 2012-2014 гг. на государственных сортоиспытательных станциях и участках, в Государственный реестр сортов внесено 11 сортов картофеля, из которых 1 сорт представлен отечественными селекционерами, 10 сортов – селекционерами дальнего зарубежья.

Раннеспелую группу представляют два сорта: Лабелла – сорт голландской селекции, а также Розара – сорт германской селекции.

Вышеуказанные сорта характеризуются высокой товарной урожайностью – в среднем 448 ц/га, выход товарных клубней 92,6-94,0%,

дегустационная оценка отварного картофеля 5 баллов. Сорт Лабелла устойчив к золотистой нематоде, раку картофеля, клубневой гнили, вирусу скручивания листьев.

Среднераннюю группу представляют шесть сортов: Венди, Эстрелла, Королева Анна – сорта германской селекции, а также сорта голландской селекции – Таисия, Ланорма, Эволюшен.

Средняя товарная урожайность вышеперечисленных сортов среднеранней группы за годы испытания составила 393-457 ц/га. Наиболее низкую урожайность (393 ц/га) обеспечил сорт Эстрелла. Следует отметить, что вышеуказанный сорт характеризуется высокой дегустационной оценкой отварного картофеля и высокой лежкостью 97%, выход товарных клубней составляет 91,0%. Сорт обладает устойчивостью к раку и ризоктониозу.

Более высокоурожайным является сорт Таисия (457 ц/га), выход товарных клубней которого составил 91,6%. К тому же сорт характеризуется высокой дегустационной оценкой отварного картофеля. Клубни овальные с мелким залеганием глазков, гладкой кожурой желтого цвета и желтой мякотью. Обладает устойчивостью к золотистой нематоде, вирусам.

Из сортов среднеранней группы высокую дегустационную оценку отварного картофеля имеют сорта Королева Анна, Ланорма, Эволюшен. Вышеперечисленные сорта характеризуются высоким выходом товарных клубней (в среднем 93%), лежкостью 96-97%, а также являются устойчивыми к раку картофеля, золотистой нематоде. Кроме того, сорт Королева Анна устойчив к ризоктонии, парше, сорт Эволюшен среднеустойчив к парше обыкновенной, клубневой форме фитофтороза картофеля, сорт Ланорма устойчив к вирусам.

Среднеспелая группа представлена тремя сортами: Волат – сорт отечественной селекции, Вэйлс совершен – сорт селекции Шотландии, Воларе – сорт голландской селекции.

Средняя товарная урожайность вышеперечисленных сортов среднеспелой группы за годы испытания составила 378-502 ц/га.

Сорт Волат отечественной селекции по результатам государственного испытания характеризуется невысокой урожайностью клубней – 378 ц/га. Тем не менее, сорт характеризуется высокой дегустационной оценкой, высоким выходом товарных клубней, а также необходимо отметить, что сорт устойчив к механическим повреждениям, к раку картофеля и картофельной нематоде.

Среди всех включенных в 2015 г. в Государственный реестр сортов более высокоурожайным является Воларе. Средняя товарная урожайность за 2013-2014 гг. испытания составила 502 ц/га. Сорт характе-

ризуется высоким выходом товарных клубней – 94,5%, высокой дегустационной оценкой отварного картофеля и лежкостью. Сорт устойчив к раку картофеля и золотистой картофельной нематоды.

Рост продуктивности сельскохозяйственных растений, в частности картофеля, без внедрения в производство новых сортов в полной мере невозможен. Поэтому трудно переоценить значение сорта как одного из факторов повышения продуктивности и качества сельскохозяйственной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр сортов 2015 год. Справочное издание / В. А. Бейня [и др.]; под ред. В. А. Бейня. – Минск: УП «ИВЦ Минфина РБ», 2015. – 276 с.
2. Сорта, включенные в государственный реестр, – основа высоких урожаев. Справочное издание / В. А. Бейня [и др.]; под ред. В. А. Бейня. – Часть X. – Минск: СтройМедиаПроект, 2015. – 156 с.

УДК 635.21:631.81.095.337 (476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ТЕКНОКЕЛЕМ АМИНО В И СОЛЮБОРОМ ДФ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Болондзь А. В., Цыбульский Г. С., Кахоцкий Л. Л.

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

Инфляция, диспаритет цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию в пользу последней, снижение спроса на внешних рынках и, как следствие, падение закупочных цен на картофель заставляет картофелеводов искать резервы повышения урожайности и товарности как во время вегетации, так и при хранении. Важнейшим ресурсом повышения рентабельности картофелеводства является совершенствование системы удобрений, где немаловажная роль отводится микроэлементам. Одним из основных микроэлементов для растений картофеля, влияющим на урожайность, качество и лежкость продукции, является бор. Поскольку он легко вымывается из почвы, а внесение его в почву не всегда эффективно, проведение некорневых подкормок является наиболее оптимальным приемом, позволяющим значительно уменьшить дозу микроэлемента и повысить потребление его растениями.

В связи с этим, в наших опытах было предусмотрено изучение действия некорневых подкормок Солюбор ДФ и Текнокель Амино В при возделывании картофеля на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве. Поскольку основную долю элементов питания растения

картофеля потребляют еще на стадии роста ботвы и к фазе цветения (около 60% основных элементов уже усвоено), схема опыта предусматривает проведение на органо-минеральном фоне питания (90 т/га навоза + $N_{165}P_{65}K_{225}$) некорневых подкормок борсодержащими удобрениями в три срока: при высоте растений картофеля 15-20 см, в фазы начала бутонизации и цветения.

За 2013-2015 гг. исследования показали, что урожайность клубней картофеля зависит от сроков и количества проводимых некорневых подкормок борсодержащими удобрениями. Проведение некорневой подкормки Солюбором ДФ обеспечивало прибавку урожайности на 11-36 ц/га клубней, а за счет Текнокеля Амино В – на 9-30 ц/га. Однократное внесение данных удобрений как при высоте растений 15-20 см, так и в фазе начала бутонизации оказалось неэффективным по сравнению с контрольным вариантом. При повторном проведении данного приема достоверным оказался вариант с их внесением при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации, где прибавка от Солюбора ДФ составила в 2013 г. 21 ц/га, в 2014 г. – 23 ц/га, в 2015 г. – 29 ц/га и от Текнокеля Амино В в 2013 г. – 19 ц/га, в 2014 г. – 23 ц/га, в 2015 г. – 24 ц/га, соответственно.

Наибольший рост урожайности картофеля от исследуемых удобрений отмечался при обработке посадок в три срока: при высоте растений картофеля 15-20 см, в фазы начала бутонизации и цветения. Однако такой прием имел преимущество только по сравнению с контрольным вариантом. Существенной разницы в прибавке урожайности картофеля как между трехкратными обработками Солюбором ДФ, так Текнокемем Амино В не отмечалось.

Таким образом, полученные результаты исследований за 2013-2015 гг. указывают на отсутствие существенной разницы между Солюбором ДФ и Текнокемем Амино В по влиянию на урожайность картофеля. При среднем содержании бора на фоне внесения 90 т/га подстилочного навоза и минеральных удобрений в дозах $N_{165}P_{65}K_{225}$ эффективным является проведение двукратных (при высоте растений 15-20 см и в фазе начала бутонизации) некорневых подкормок Солюбором ДФ и Текнокемем Амино В, обеспечивающее прибавку урожайности 21-29 ц/га и 19-24 ц/га клубней.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Кравцевич Т. Р.

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

В последние годы одним из важных приемов повышения урожайности сельскохозяйственных культур становится применение серосодержащих удобрений. Это связано, прежде всего, с недостаточным содержанием серы в пахотных почвах республики. Результаты агрохимического обследования почв показывают, что примерно пятая часть пашни слабо обеспечена серой (менее 6,0 мг/кг почвы).

Сера, наряду с азотом, фосфором и калием, является необходимым элементом питания растений. Она входит в состав белков, растительных масел, ферментов, витаминов, играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах как в почве, так и в растениях. Сера участвует в процессах дыхания, синтезе углеводов, хлорофилла и ассимиляции нитратов растениями, что улучшает усвоение и использование азота. При недостатке серы угнетается образование хлорофилла и проявляются признаки ее дефицита, сходные с признаками азотного голодания. Однако в отличие от недостатка азота больше поражаются молодые листья, происходит замедление образования цветков и колосьев.

Наиболее отзывчивы на внесение серосодержащих удобрений крестоцветные культуры: рапс яровой и озимый, редька масличная, горчица белая. Отзывчивы на серу также картофель, бобовые и зерновые культуры, преимущественно озимые.

Наиболее распространенное сегодня серосодержащее удобрение – сульфат аммония. Статистика показывает стабильное увеличение количества отечественных аграрных предприятий, практикующих использование сульфата аммония в технологиях выращивания рапса, картофеля, зерновых и других сельскохозяйственных культур. Основным ограничивающим фактором использования данного ценного удобрения является мелкозернистая физическая фракция, которая не позволяет эффективно использовать его при внесении традиционными туковсевающими агрегатами.

Сульфат аммония гранулированный способен устранить этот недостаток и полностью обеспечить растения азотом (N) и серой (S) в

необходимые периоды их потребления. Однако данная форма удобрения в Республике Беларусь не производится. Для организации производства сульфата аммония гранулированного на промышленной основе необходимо обоснование эффективности его применения, что и определило начало проведения научных исследований по регистрационным испытаниям сульфата аммония гранулированного в посевах сельскохозяйственных культур.

УДК 633.162:631.83:631.559(476)

РОЛЬ КАЛИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ

Бородин П. В., Емельянова В. Н., Шибанова И. В., Золотарь А. К.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В стабилизации режима азотного питания ячменя важная роль отводится калию. В странах, производящих высококачественный пивоваренный ячмень, применяются повышенные дозы калийных удобрений – 150-180 кг/га действующего вещества. Непосредственно такие дозы не повышают урожайность ячменя, они способствуют получению зерна с отличными пивоваренными свойствами.

В связи с этим целью наших исследований, проведенных на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, явилось изучение влияния различных доз калия в сочетании с азотными и фосфорными удобрениями на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя.

Исследования проводились по следующей схеме: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{60}P_{40}K_{90}$; 3. $N_{60+30}P_{40}K_{90}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{120}$; 5. $N_{60+30}P_{60}K_{120}$; 6. $N_{60}P_{60}K_{150}$; 7. $N_{60+30}P_{60}K_{150}$.

Повторность опыта четырехкратная, общая площадь делянок 64 м² (8х8м), учетная – 48 м² (6х8 м). Предшественник ячменя – картофель.

Внесение азотных удобрений проводилось в один прием – в почву до посева совместно с фосфорно-калийными удобрениями и дробно – с внесением азота в дозе 30 кг/га в фазу конец кущения (стадия 29).

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наряду с азотом повышение дозы фосфора до 60 кг/га и калия до 120 кг/га обуславливает рост урожайности зерна ячменя на 5,7-7,9 ц/га. Дальнейшее увеличение дозы калия до 150 кг/га не оказало заметного влияния на урожайность, прибавка составила 1,3-1,6 ц/га.

Вместе с тем повышенный уровень фосфорно-калийного питания определил наименьшее накопление белка в зерне. Так, внесение азота на фоне $P_{40}K_{90}$ способствовало росту этого показателя относительно контроля на 1,2-1,9%, $P_{60}K_{120}$ – на 1,2-1,5%, $P_{60}K_{150}$ – на 0,8-1,4%.

Наряду с белком, важным показателем качества зерна пивоваренного ячменя является экстрактивность. В наших исследованиях внесение повышенной дозы фосфора и калия ($P_{60}K_{150}$) определило наименьшее снижение экстрактивности при дробном внесении азота.

УДК 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

**Босак В. Н., Дормешкин О. Б., Минаковский А. Ф., Шатило В. И.,
Ларионова О. И.**

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В современном земледелии все большее количество питательных элементов, в т.ч. азота, фосфора и калия, вносят в виде комплексных соединений, в состав которых входит несколько элементов питания.

Комплексные удобрения обеспечивают лучшую позиционную доступность питательных веществ в корневой системе. Применение комплексных удобрений позволяет не только удовлетворить потребность растений в питательных веществах, но и обеспечивает экономию на транспортных расходах, строительстве складов, использовании механизированных средств при погрузке, разгрузке и внесении удобрений в почву [3, 4].

В Республике Беларусь довольно остро стоит вопрос эффективности использования ресурсов фосфора, учитывая зависимость нашей страны от импорта минерального фосфатсодержащего сырья. Органические удобрения содержат небольшое количество фосфора и их ресурсы ограничены [1, 2, 4].

Растениями усваивается около 25% внесенных фосфорных удобрений, а 75% – связывается в почвах в труднорастворимые фосфаты. Недостаток фосфора в почве нарушает обмен веществ и энергии в растениях, что тормозит развитие, задерживает созревание и снижает урожай. Основным источником обеспечения растений усвояемым фосфором являются минеральные фосфорные удобрения, использова-

ние которых позволяет также увеличить запас доступных фосфатов в почве.

В связи с определенными трудностями с поставками апатитового концентрата российскими производителями, проводятся исследования по применению низкосортных фосфоритов из различных месторождений [5].

Исследования по изучению агрохимической эффективности применения новых видов комплексных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси (яровая пшеница сорта Тома (*Triticum aestivum* L.), горох посевной сорта Эйфель (*Pisum sativum* L.)) и яровой пшеницы сорта Тома были проведены на протяжении 2013–2015 гг. в питомнике Негорельского учебно-опытного лесхоза в Дзержинском районе Минской области Республики Беларусь на дерново-подзолистой супесчаной почве.

В фоновом варианте применяли стандартные формы минеральных удобрений (карбамид, аммофос, хлористый калий – горохо-овсяная смесь – $N_{60}P_{40}K_{80}$, яровая пшеница – $N_{60+30}P_{48}K_{84}$). Дозы новых форм поликомпонентных минеральных удобрений рассчитывали по азоту (N_{60}). Дозы калия при использовании поликомпонентных удобрений составили K_{73-86} , фосфора – P_{31-55} . В качестве фосфатсодержащего сырья для производства новых форм поликомпонентных удобрений применяли активированные и неактивированные фосфориты Вятско-Камского и Полпинского месторождений (Россия), месторождений Каратау и Чулактау (Казахстан), месторождения Джебел-онк (Алжир) и Ореховского месторождения (Беларусь); калийного сырья – хлористый калий, азотного сырья – сульфат аммония.

Как показали результаты исследований, применение новых видов поликомпонентных минеральных удобрений по своей агрономической эффективности не уступало эквивалентному количеству традиционных минеральных удобрений.

Прибавка урожая зеленой массы бобово-злаковой смеси в вариантах с применением новых видов поликомпонентных удобрений составила 93-94 ц/га (стандартных видов – 90 ц/га) при общей урожайности зеленой массы в удобренных вариантах 332-336 ц/га, сборе кормовых единиц 59,8-60,5 ц/га и обеспеченности 1 к.ед. 135-136 г переваримого протеина.

В исследованиях с яровой пшеницей внесение новых видов поликомпонентных минеральных удобрений повысило урожайность зерна на 26,9-28,1 ц/га (стандартных видов минеральных удобрений – на 27,6 ц/га) при общей урожайности зерна в удобренных вариантах 49,7-50,9 ц/га и содержании сырого протеина 13,9-14,2%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
2. Вильдфлуш, И. Р. Фосфор в почвах и земледелии Беларуси / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа. – Минск: Хата, 1999. – 196 с.
3. Применение новых форм комплексных удобрений под основные сельскохозяйственных культуры / Г. В. Пироговская [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2011. – 46 с.
4. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.
5. Эффективность новых видов поликомпонентных минеральных удобрений при возделывании бобово-злаковой смеси / О. Б. Дормешкин [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 1. – С. 23-25.

УДК 635.132:635.152

ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Бохан А. И., Юдаева В. Е.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
г. Москва, Россия

Морковь столовая (*Daucus carota* L.) является ценной корнеплодной культурой. Благодаря высоким вкусовым качествам, содержанию биологически активных веществ и витаминов, жизненно необходимых для полноценного питания человека, морковь столовая занимает значительную долю в структуре потребляемых человеком овощей.

Целью наших исследований являлось изучение мирового генофонда в условиях Центрального региона России и выделение источников хозяйственно-ценных признаков.

Исследования проводили в 2014-2015 гг. в ФГБНУ ВСТИСП (Центральный регион России). В качестве объекта использована генетическая коллекция ВИР (390 образцов).

Испытание образцов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [2]. Повторность опытов 4-кратная, площадь учетных делянок 35 м². В процессе исследований проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения надземной части растений и корнеплодов, биохимические анализы по определению сухого вещества, каротина, нитратов. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [1].

В 2014-2015 гг. изучено 22 образца отечественной и зарубежной селекции. Наиболее благоприятными по погодным условиям был 2015 г., масса корнеплодов у лучшего среднего стандарта Шанте-нэ 2461 составила 6,4 кг/м², в 2014 г. – 5,4 кг/м².

По комплексу хозяйственно-ценных признаков за 2 года изучения выделились образцы: Королева осени (вр.к.-2565, Россия) – 6,6 кг/м², Nantes Red (вр.к.-2566, Россия) – 6,1 кг/м², Скарлет (вр.к.-2568, Россия) – 5,9 кг/м².

Королева Осени (вр.к.-2565). Форма розетки листа прямостоячая, крупная, высота 56-60 см, диаметр 20-40 см. Пластика листа треугольная зеленая с опушением, длина 13-32 см, ширина 10-17 см. Черешок зеленый без антоциана с опушением, длина 26-32 см, толщина 0,7-1,2 см. Корнеплод усеченно-конической формы, гладкий, с ровной головкой, форма поверхности сердцевинки округло-угловатая. Окраска корнеплода оранжевая, длина 15-24 см, диаметр 5-10 см, диаметр головки 1,0-2,0 см. Диаметр сердцевинки 1,3-4,6 см, толщина коры 1,0-1,8 см.

Nantes Red (вр.к.-2566). Форма розетки листа прямостоячая, крупная, высота 40-60 см, диаметр 15-25 см. Пластика листа треугольная зеленая с опушением, длина 18-23 см, ширина 7-11 см. Черешок зеленый без антоциана с опушением, длина 19-38 см, толщина 0,6-0,9 см. Корнеплод конической формы, гладкий, с вогнутой головкой, форма поверхности сердцевинки округло-угловатая. Окраска корнеплода оранжевая, длина 11-18 см, диаметр 4,5-7,5 см, диаметр головки 0,7-1,8 см. Диаметр сердцевинки 2-4 см, толщина коры 1,0-1,5 см.

Скарлет (вр.к.-2568). Форма розетки листа прямостоячая, крупная, высота 56-60 см, диаметр 53-60 см. Пластика листа треугольная зеленая с опушением, длина 16-27 см, ширина 6-14 см. Черешок зеленый без антоциана с опушением, длина 22-37 см, толщина 0,6-1,0 см. Корнеплод усеченно-конической формы, гладкий, с вогнутой головкой, форма поверхности сердцевинки граненая. Окраска корнеплода оранжевая, длина 11-20 см, диаметр 3-6 см, диаметр головки 0,8-2,0 см. Диаметр сердцевинки 1,2-3,0 см, толщина коры 0,8-1,0 см.

Таким образом, за 2014-2015 гг. выделились образцы по урожайности и товарности корнеплодов: Королева осени (вр.к.-2565, Россия) – 6,6 кг/м², Nantes Red (вр.к.-2566, Россия) – 6,1 кг/м², Скарлет (вр.к.-2568, Россия) – 5,9 кг/м².

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта – М., 1985. – 351 с.
2. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М., 1985. – 30 с.

НОВЫЕ СОРТА ОВОЩНЫХ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП

Бохан А. И., Юдаева В. Е.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
г. Москва, Россия

В настоящее время одной из актуальных задач в селекции овощных корнеплодных растений является создание сортов и гибридов, адаптированных к условиям Центрального региона России. Целью наших исследований являлось создание новых сортов редиса, дайкона, петрушки корневой и пастернака с комплексом хозяйственно-ценных признаков для условий Центрального региона России.

Исследования проводили в 2012-2015 гг. в ФГБНУ ВСТИСП (Михнево, Московская область). В качестве объекта использованы селекционные образцы редиса, дайкона, петрушки корневой и пастернака лаборатории овощных культур и картофеля Центра генофонда и биоресурсов растений ФГБНУ ВСТИСП.

Испытание созданных сортов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [2]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [1].

В результате конкурсного испытания среди 5 сортов редиса (Богиня, Жара, Софит, Михневский 1, Заря) в 2012-2014 гг. выделился образец редиса Михневский 1 с урожайностью товарных корнеплодов 24,6 т/га. В качестве стандарта выступал сорт редиса Заря, урожайность которого не превышала 17,1 т/га.

Сорт редиса **Михневский 1** отличается скороспелостью, способен формировать товарный корнеплод за 22-25 дней, высокой товарностью корнеплода, устойчивостью к стеблеванию. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 23,0-25,8 т/га. В корнеплодах содержится большое количество аскорбиновой кислоты 22-24 мг/100 г. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта с апреля по октябрь.

При проведении конкурсного испытания 5 сортов дайкона (Дубинушка, Гасцинец, Осенний красавец, Миновасе, Богатырь) в 2012-2014 гг. выделился сорт Осенний красавец с урожайностью товарных корнеплодов 36,1 т/га. В качестве стандарта выступал сорт дайкона Дубинушка с урожайностью корнеплодов 31,5 т/га.

Сорт дайкона **Осенний красавец** предназначен для выращивания в осенний период с августа по октябрь. Сорт отличается хорошей лежкостью корнеплодов в осенне-зимний период, корнеплоды хранятся с октября по март, не теряя своих качеств. Средняя урожайность за годы испытаний составила 32,5-40,8 т/га.

В результате оценки 7 сортов пастернака (Студент, Петрик, Круглый, Белый аист, Сердечко, Лучший из всех, Атлант) в 2013-2015 гг. по комплексу хозяйственно-ценных признаков выделился сорт пастернак Атлант с урожайностью товарных корнеплодов 46,1 т/га. В качестве стандарта выступал сорт пастернака Белый аист (Россия, ВНИИС-СОК), урожайность которого не превышала 38,1 т/га.

Среднеспелый сорт пастернака **Атлант** отличается хорошей лежкостью корнеплодов в осенне-зимний период, корнеплоды хранятся с октября по май, не теряя своих качеств. Вегетационный период 105-115 дней. Средняя урожайность за годы испытаний составила 44,2-48,0 т/га. Корнеплод конической формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 370,2 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 25,9-26,4 мг/100 г.

Сорт петрушки корневой Альбина селекции ФГБНУ ВСТИСП выделился в результате конкурсного сортоиспытания 10 сортов по комплексу хозяйственно-ценных признаков. В качестве стандарта был использован сорт Пикантная (Россия).

Среднеспелый сорт петрушки корневой **Альбина** отличается высокой товарностью плодов и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Период от полных всходов до уборки составляет 105-110 дней. Корнеплод конической формы, белой окраски, средняя масса товарного корнеплода 165,3 г. В корнеплодах содержится большое количество аскорбиновой кислоты 26-28 мг/100 г. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 36,4-41,0 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов. Подходит для выгонки зеленой массы в зимне-весенний период.

В результате проведенной научно-исследовательской работы созданы и переданы на Госсортоиспытание 4 новых сорта корнеплодных овощных растений: редиса – Михневский 1, дайкона – Осенний красавец, петрушки корневой – Альбина, пастернака – Атлант.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта – М., 1985. – 351 с.
2. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М., 1985. – 30 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ПОДГОТОВЛЕННЫХ ПО 3D-ТЕХНОЛОГИИ

Брилёв М. С., Брилёва С. В.

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

В последние годы компанией «Штрубе» сделан новый шаг в совершенствовании качества семян – разработан и освоен в промышленных масштабах 3D плюс – метод активации семян для ускорения роста и развития всходов.

3D плюс – это премиум вариант подготовки активированного посевного материала сахарной свеклы. Он предлагается для самых новых высокопродуктивных гибридов и определяет наивысшее качество семян в комбинации с индивидуально согласованной на каждую партию посевного материала активацией. Это позволяет получить очень быструю и равномерную полевую всхожесть, высокую энергию прорастания и более ускоренное развитие молодых растений, а в итоге – превосходство в урожае.

Данная технология использует применение микрокомпьютерной томографии и позволяет заглянуть внутрь эмбрионов без их повреждения, увидеть связь между генетикой и качеством посевного материала, уверенно распознать и отфильтровать пригодные плодики, которые в дальнейшем будут обработаны для посевных целей. Таким образом, каждое драже становится пучком энергии, и клиент получает от компании посевной материал высочайшего качества [1].

Производственные испытания проводились в 2013-2014 гг. в КФХ «Березка» Жабинковского района Брестской области на дерново-подзолистой связно-супесчаной почве. Почвы в хозяйстве характеризовались средним содержанием гумуса, реакцией среды близкой к нейтральной, повышенным содержанием фосфора, средним содержанием калия.

Мы проанализируем гибриды фирмы «Штрубе» по технологии ускоренного прорастания (3D): Гримм, Гримм 3D, Вок, Вок 3D, Берни, Берни 3D, Модус, Модус 3D.

При возделывании сахарной свеклы использовалась интенсивная технология. Все мероприятия по уходу за посевами сахарной свеклы выполнялись согласно отраслевому регламенту возделывания этой культуры. Предшественником было озимое тритикале. С осени вносили навоз КРС на солоmistой подстилке в дозе 60 т/га и калийные

удобрения в виде хлористого калия в дозе 160 кг/га, а также суперфосфат аммонизированный в дозе 105 кг/га. Под предпосевную культивацию вносили КАС в дозе 100 кг/га в форме, 30 кг/га – проводили подкормку в фазе 3-4 пар настоящих листьев.

Посев проводили в 3 декаде апреля сеялкой «Моносем» с нормой расхода семян 1,3 п.е./га на конечную густоту 5,8 штук на погонный метр рядка с шириной междурядий 45 см.

Первую обработку защитных мероприятий проводили гербицидами Голтикс 1,25+Бетанал ОФ 0,9 л/га. Вторую обработку Голтикс 1,1+Бетанал Эксперт ОФ 1,2 л/га, третья обработка – Бицепс Гарант 1,3 л/га. В течение вегетации проводили 2 внекорневые подкормки микроудобрениями Адоб Бор: 1 обработка в фазу 8..10 настоящих листьев в дозе 2 кг/га (июнь месяц); 2 обработка – через 30 дней в фазу 18...20 листьев в дозе 2 кг/га. Проводили обработку посевов сахарной свеклы против церкоспороза фунгицидом Рекс Дуо в дозе 0,6 л/га.

Чтобы получать хорошие урожаи корнеплодов сахарной свеклы с высокими технологическими качествами, необходимо особое внимание уделять созданию оптимальной густоты насаждения и равномерности стояния растений. Так, в 2013 г. густота всходов составила от 104 (Вок) до 116 тыс. шт./га (Берни 3D). Наибольшей густотой характеризовались гибриды Берни 3D (116), Гримм 3D (1114), Берни (112), Модус 3D (111) тыс.шт./га соответственно. Полевая всхожесть в опыте была от 80 (Берни) и до 89% (Вок 3D). В 2014 г. густота всходов была ниже и составила от 91 (Берни) до 110 тыс. шт./га (Вок 3D). Наибольшей густотой характеризовались гибриды Вок 3D (110), Гримм 3D (107), Вок (102), Гримм (100) тыс. шт./га соответственно. Полевая всхожесть в опыте была от 70 (Вок) и до 85 (Берни 3D)%.

В результате производственных испытаний урожайность гибридов сахарной свеклы в 2013 г. была достаточно высокой и составила от 557 (Берни) до 696 ц/га (Гримм). Лучшими гибридами по урожайности можно назвать также Вок – 673 ц/га, Модус – 673 ц/га. В 2014 г. урожайность была ниже по сравнению с 2013 г. и составила от 462 ц/га (Берни) и до 690 ц/га у Модуса. Можно отметить, что урожайность у гибридов была выше в 2013 г., т. к. были более благоприятные метеорологические условия для роста и развития растений сахарной свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Девликамов К. С., Девликамов Д. К. Сахарная свекла. Современная технология промышленного производства. Минск, 2012. – 68 с.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ФИРМЫ «СИНГЕНТА»

Брилёв М. С., Брилёва С. В.

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

Западные специалисты-свекловоды считают, что основными факторами, определяющими величину сбора сахара с единицы площади, являются правильный выбор гибрида и сбалансированность минерального питания. При этом на долю селекции и семеноводства, по их мнению, приходится до 25% прироста урожайности, а на долю удобрений – 50% и более [1].

Гибрид является ведущим элементом технологии, поскольку от него во многом зависят как уровень урожайности и исходное качество корнеплодов, так и выход сахара с гектара посева и тонны сырья.

Цель исследований: из представленных к исследованию гибридов установить наиболее продуктивные гибриды сахарной свеклы в производственных условиях хозяйства.

Производственные опыты проводились в СПК «Больтишки» Вороновского района Гродненской области в 2015 г. на агродерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой моренным суглинком почве. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы представлена: РН – 5,98; гумус – 2,14%, P_2O_5 – 180, K_2O – 160 мг/кг почвы.

Все мероприятия по уходу за посевами сахарной свеклы выполнялись согласно общепринятой агротехнике возделывания данной культуры и в соответствии с отраслевым регламентом. Предшественником являлась озимая пшеница.

В опыте изучали 8 гибридов фирмы «Сингента»: Триада – NZ; Борута – N; Флората – N; Спартак – NZ; Си Бадди – NZ; Волга ЕН – NZ; Волга – NZ; Си Апел – NZ. Площадь одной делянки – 4860 м².

В результате производственного испытания было установлено, что средняя урожайность гибридов сахарной свеклы в СПК «Больтишки» Вороновского района составила от 534 до 708 ц/га.

Наиболее высокий урожай корнеплодов в столь сложных погодных условиях 2015 г. сформировали такие гибриды, как Си Бадди – 708 ц/га (+ 93 ц/га), Спартак – 680 ц/га (+ 65 ц/га), Триада – 636 ц/га (+21 ц/га), Флората – 608 ц/га.

Ниже средней урожайности по опыту имели такие гибриды, как Волга – 534 ц/га, Волга ЕН – 564 ц/га, Борута – 596 ц/га и Си Апел –

598 ц/га. Отклонение от среднего по опыту у этих гибридов составило от -81 до -17 ц/га.

В условиях производственного опыта СПК «Больтишки» Вороновского района сахаристость корнеплодов сахарной свеклы находилась в пределах от 16,40 до 17,55%.

Наибольшая сахаристость в условиях данного хозяйства была отмечена у следующих гибридов: Волга – 17,55% (+ 0,59%), Волга ЕН – 17,50% (+ 0,54%), Триада – 17,51% (+ 0,55%). У остальных гибридов сахаристость была на уровне средней по опыту или чуть ниже. Отклонение от средней по опыту составило +0,59...-0,56%.

Содержание α -аминоного азота по исследуемым гибридам составило 1,21...2,35 ммоль/100 г свеклы, содержание калия находилось в пределах 3,61...4,57 ммоль/100 г свеклы, натрия – 0,32...0,47 ммоль/100 г свеклы соответственно. Потери сахара в мелассе составили 1,88...2,35%.

Результирующим показателем является сбор сахара в т/га, он составил от 9,37 до 11,61 т/га. Наиболее высокий сбор сахара обеспечили такие гибриды, как Си Бадди – 11,61 т/га (+1,18 т/га), Спартак – 11,36 т/га (+0,93 т/га), Триада – 11,14 т/га (+0,71 т/га).

Сбор сахара ниже среднего по опыту имели следующие гибриды: СИ Апел – 10,14 т/га, Флората – 10,0 т/га, Борута – 9,94 т/га и Волга – 9,87 т/га. Отклонение от среднего по опыту составило от 0,29 до 1,06 т/га у данных гибридов.

В результате проведенных производственных испытаний гибридов сахарной свеклы фирмы «Сингента» в СПК «Больтишки» Вороновского района можно сделать вывод о высокой эффективности возделывания данных гибридов в почвенно-климатических условиях хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нанаенко А. В. Основные факторы и критические фазы возделывания сахарной свеклы. // Сахарная свекла. – 2013. – №9 – С. 28-30.

К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ И ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ

Бруйло А. С., Андрусевич А. М.

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

Возделывание малины ремонтантной на промышленных плантациях предусматривает выполнение комплекса взаимосвязанных агротехнических мероприятий. Одним из важнейших агроприемов в технологии возделывания этой культуры считается система удобрения.

В доступной нам литературе не удалось обнаружить конкретных и четких рекомендаций по удобрению плантаций малины ремонтантной, либо они крайне противоречивы.

Чаще всего приводятся дозы удобрений по уходу за традиционной или малиной летнего срока созревания [2, 3, 6, 7, 8]. Отдельные авторы рекомендуют вносить фосфорно-калийные «про запас», с периодичностью 1 раз в 2-3 года, а азотные – ежегодно [3, 8], другие же рекомендуют дозы удобрений под малину летнего срока созревания увеличивать в 1,5-2 раза [8]. Наиболее близкой к технологии возделывания ремонтантной малины считается технология возделывания традиционной малины с чередующимся (прерывистым) циклом плодоношения, которая предусматривает скашивание всей надземной массы растений после уборки урожая [2]. Эта технология предусматривает увеличение доз вносимых удобрений по сравнению с традиционной технологией возделывания этой культуры в 1,5 раза [2].

В последнее время в мировой практике возделывания плодово-ягодных культур уделяется все возрастающее внимание некорневому внесению, как отдельных макро- и микроэлементов, так и комплексных удобрений (твердых водорастворимых или жидких) в целом, т. к. они играют исключительно важную физиологическую роль в повышении урожайности и улучшении качества производимой продукции. Потребность в питательных элементах у ягодных растений наблюдается в течение всего периода вегетации. Однако внесение их в почву не позволяет оперативно реагировать на элементное голодание в стрессовые периоды роста и развития [4, 5, 6].

Эффективность некорневых подкормок определяется многократным снижением норм почвенного внесения удобрений вследствие более высокой их растворимости и лучшего усвоения поверхностью ли-

ствие, что дает возможность устранения дефицита конкретных макро- и микроэлементов в критические фазы роста и развития растений [1, 6]. Что касается малины ремонтантной, то таких исследований на этой культуре практически не проводилось, они фрагментарны и крайне противоречивы [4, 5, 8]. Практически отсутствуют данные по срокам (фенофазам) некорневого внесения комплексных удобрений, концентрациям их рабочих растворов, числу их некорневых обработок, а также их комплексной сочетаемости с системой почвенного удобрения. Такие рекомендации в настоящее время разработаны для яблони применительно к почвенно-климатическим условиям как России, так и Беларуси [9].

Система удобрения малины ремонтантной, на наш взгляд, должна представлять собой научно обоснованную во времени и пространстве, последовательную систему (технологию) применения удобрительных средств, рассчитанную на их сбалансированное внесение. Она должна способствовать повышению плодородия почвы, получению высокой урожайности высококачественных товарных ягод, оказывать минимальное отрицательное влияние на окружающую среду, обеспечивать высокую окупаемость применяемых удобрений с наименьшими экономическими и энергетическими издержками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бруйло, А. С. Питание яблони микроэлементами (Mn, Zn, B) / А. С. Бруйло, В. А. Самусь, И. Г. Ананич. – Гродно: Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ», 2004. – 192 с.
2. Бруйло, А. С. Курс лекций по ягодным культурам для студентов специальностей С.01.02 – «Агрономия» (дневная и заочная формы обучения), С.01.01 – «Агрохимия, почвоведение и защита растений» / А. С. Бруйло, П. С. Шешко. – Гродно: ГГАУ, 2001. – 62 с.
3. Дерюгин, И. П. Агрохимические основы системы удобрения овощных и плодовых культур / И. П. Дерюгин, А. Н. Кулюкин. – М.: Агропромиздат, 1988. – С. 220-226.
4. Емельянова, О. В. Экономическая эффективность возделывания малины ремонтантной при использовании комплексных водорастворимых удобрений / О. В. Емельянова, А. М. Криворот, А. Ф. Шидловский // Плодоводство Беларуси: традиции и современность: материалы междунар. науч. конф., посвященной 90-летию образования РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл.ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2015. – С. 352-356
5. Казаков, И. В. Технологические особенности возделывания ремонтантной малины / И. В. Казаков [и др.]. // Производство экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства. – Брянск, 2004. – С. 144-149.
6. Кондаков, А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А. К. Кондаков. – Мичуринск, 2000. – 253 с.
7. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд./ РУП «Институт плодоводства»; сост.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов /

Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси; рук. разраб. : В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. Навука, 2010. – С. 336-361.

9. Сергеева, Н. Н. Листовые подкормки в системе удобрения сада / Н. Н. Сергеева // Современные системы земледелия в садоводстве и виноградарстве: науч. тр. / ГНУ СКЗНИИС и В. – Краснодар, 2014. – №6. – С. 79-83.

УДК 634.72

АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ

Бученков И. Э., Рышкель И. В.

Международный государственный экологический институт
им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь

Накопленный в мировой практике опыт свидетельствует о перспективности скрещиваний смородины черной со смородиной красной в целях получения гибридных форм, сочетающих высокую урожайность, выровненность ягод в кисти, их неосыпаемость, одновременное созревание, устойчивость к антракнозу, крупноплодность, скороплодность, высокое содержание витаминов [1–4, 6].

Исследования проводили в отделе селекции ягодных культур БелНИИ плодоводства (1992–1998), на агробиологической станции БГПУ им. М. Танка (1999–2008) и опытном поле ПолесГУ (2009–2014).

В качестве родительских форм использовали сорта смородины черной – Кантата 50, Минай Шмырев, Церера, Купалинка, Катюша, Память Вавилова; смородины красной – Ненаглядная.

Отдаленные межвидовые скрещивания *R. nigrum* x *R. rubrum* были направлены на объединение в гибридной форме признаков высокой урожайности, иммунитета, зимостойкости, длинной плодовой кисти и неосыпаемости плодов; *R. rubrum* x *R. nigrum* – крупноплодности и высокой витаминности.

Задачи исследований включали следующее: на основе белорусского сортимента смородины черной и смородины красной получить отечественные межвидовые гибриды; провести оценку их морфологических, биологических и хозяйственных признаков; выделить перспективные формы для дальнейшего использования.

Полевые опыты и наблюдения проводили по Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5].

Изучение устойчивости полученных гибридов к заболеваниям проводили в условиях естественного заражения растений. Зимостойкость

определяли по 5-балльной шкале полевым методом, сущность которого заключалась в ежегодных учетах степени подмерзания побегов.

Среди полученных гибридных растений по комплексу хозяйственно ценных признаков (устойчивость к мучнистой росе, длинные цветковые кисти, высокая зимостойкость) отобрано 17 перспективных форм, из них *R. nigrum* x *R. rubrum* (Церера x Ненаглядная, Купалинка x Ненаглядная, Катюша x Ненаглядная, Кантата 50 x Ненаглядная, Минай Шмырев x Ненаглядная) – 8 растений; *R. rubrum* x *R. nigrum* (Ненаглядная x Церера, Ненаглядная x Купалинка, Ненаглядная x Катюша, Ненаглядная x Память Вавилова, Ненаглядная x Кантата 50, Ненаглядная x Минай Шмырев) – 9 растений.

Анализ морфо-анатомических особенностей отобранных гибридов показал, что объединение геномов различных видов приводит к возникновению морфологических особенностей, не свойственных исходным формам. Это характерно для строения вегетативных и генеративных органов.

Отличительной особенностью гибридов являются новообразования, возникновение которых можно объяснить перегруппировкой отдельных хромосом и их частей. Многие признаки являются селекционно ценными.

У гибридов F1 *R. nigrum* L. x *R. rubrum* L. большинство признаков носят промежуточный характер. От смородины черной гибриды наследуют гладкую поверхность побегов, белые кончики на краях зубчиков листа. Как доминантный проявляется признак смородины красной – отсутствие ароматических железок. Растения стерильны. Новообразования: увеличение длины цветковой кисти, 2 почки в пазухе одного листа, 2 кисти на одну плодушку.

Гибриды F1 *R. rubrum* L. x *R. nigrum* L. от смородины красной наследуют устойчивость к мучнистой росе, отсутствие ароматических железок. Большинство остальных признаков носят промежуточный характер. Новообразования: мощный высокорослый куст с длинными многоцветковыми кистями, соцветия типа кистезонтика. Растения стерильны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баянова, Л. В. Использование видового разнообразия в селекции красной смородины / Л. В. Баянова // Отдаленная гибридизация и полиплоидия в селекции плодовых и ягодных культур: тез. докл. на секции садоводства РАСХН. – Орел, 1993 – С. 10.
2. Бученков, И. Э. Создание исходного селекционного материала смородины и крыжовника на основе отдаленной гибридизации и автополиплоидии: автореф. дис. ... к с.-х. н.: 06.01.05 / И. Э. Бученков; БелНИИ земледелия и кормов – Жодино, 1998. – 20 с.
3. Князева, С. Д. Селекция черной смородины на современном этапе / С. Д. Князева, Т. П. Огольцова. – Орел: изд-во ОрелГАУ, 2004. – 237 с.

4. Огольцова, Т. П. Улучшение селекционных признаков черной смородины методом отдаленной гибридизации / Т. П. Огольцова, С. Д. Князев // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 1. – С. 19-21.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова. – Орёл, 1995. – 502 с.
6. Санкин, Л. С. Отдаленная гибридизация в селекции черной смородины / Л. С. Санкин // Современные проблемы плодовоговодства: сб. науч. тр. – Самохваловичи, 1995. – С. 201.

УДК 635.132:635.152

СОЗДАНИЕ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (*DAUCUS CAROTA* L.)

Васько А. С., Налобова В. Л., Бохан А. И., Налобова Ю. М.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Гибриды моркови столовой зарубежной селекции, рекомендованные для возделывания в различных регионах нашей страны, отличаются высокой урожайностью, товарностью, выровненностью корнеплодов, однако уступают сортам и гибридам отечественной селекции по биохимическому составу, вкусовым качествам. Задача отечественной селекции – создание гетерозисных гибридов моркови столовой, конкурентоспособных, с высоким качеством корнеплодов и устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды.

Целью наших исследований являлось создание гибрида F_1 моркови столовой с высоким содержанием каротина и сахаров, с низким содержанием нитратов, устойчивостью к болезням для использования в качестве сырья в производстве консервов и детского питания.

Исследования проводили в 2013-2015 гг. в РУП «Институт овощеводства». В качестве объекта использована генетическая коллекция лаборатории столовых корнеплодов и зеленных культур (75 образцов).

Испытание созданных сортов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [2]. Повторность опытов 4-кратная, площадь учетных делянок 35 м². В процессе исследований проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения надземной части растений и корнеплодов, биохимические анализы по определению сухого вещества, каротина, нитратов. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [1].

При проведении оценки гибридов моркови столовой в 2013-2015 гг. по основным хозяйственным признакам в питомнике конкурсного сортоиспытания было установлено, что наибольшую товарную

урожайность формировал гибрид М-12/13 79-85 т/га и гибрид М-20/13 69-80 т/га.

В результате проведенных исследований в 2013-2015 гг. питомнике конкурсного сортоиспытания выделен гибрид F₁ Вулкан, который передан на Госсортоиспытание в 2015 г.

Гибрид F₁ Вулкан (М-12/13) получен путем скрещивания самонесовместимых линий С-134 и А-99. Окраска поверхности, мякоти и сердцевины корнеплода оранжевая. Форма корнеплода цилиндрическая, тупоконечная. Длина 16-19 см, индекс 3,6-3,9. Форма сердцевины округлая. Сердцевина маленькая, менее 30% диаметра корнеплода. Боковых корней мало, они нитевидные. Глазки мелкие, поверхность гладкая. Корнеплод полностью погружен в почву. На легких почвах выдергивается легко. Назначение – для использования в свежем виде в осенне-зимний период, в консервной промышленности. Гибрид F₁ Вулкан пригоден для использования в качестве сырья в производстве консервов для детского питания.

Гибрид среднеспелый, вегетационный период от полных всходов до спелости 110-115 дней. Общая урожайность корнеплодов 80-85 т/га. Масса товарного корнеплода 95-120 г. Вкусовые качества хорошие, оцениваются в 4,8-5,0 балла. Товарность 95-98%. Лежкость при зимнем хранении 90-95%. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 11,7-13,1%, сумма сахаров 6,1-6,4%, содержание каротина 17,4-17,8 мг%.

В результате проведенного биохимического анализа гибридов моркови столовой выделены образцы с высоким содержанием сухого вещества и каротина в корнеплодах М-12/13 и М-20/13.

Установлено, что корнеплоды новых гибридов подходят для промышленного производства соков, цукатов, пюре. Корнеплоды новых гибридов с низким содержанием нитратов до 200 мг/кг пригодны для использования в качестве сырья в производстве консервов и детского питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта – М., 1985. – 351 с.
2. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Часть 11.-М: Министерство плодовоощного хозяйства, ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВСТОЯ ПРИ ПОДСЕВЕ ТРАВ В ДЕРНИНУ ЛУГА

Витковский Г. В., Поплевко В. И.

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

Формирование фитоценозов при обновлении травостоев подсевом трав в дернину всегда сопряжено с трудностями выживаемости подсеянных видов трав в старовозрастном травостое. Научные основы подсева трав были заложены исследованиями начала XX в. Исходными для формирования представления о фитоценологических популяциях были результаты исследований И. Д. Богдановской-Гиенэф (1926, 1941) и ряда финских исследователей, в частности работы К. Линколы (Linkola, 1930, 1935) и У. Перттулы (Perttula, 1941), которые получили количественные данные, характеризующие выживаемость растений в фитоценозах с учетом двух разновозрастных групп растений: всходов и ювенильных особей. Богдановская-Гиенэф, а также Линкола и Перттула установили очень медленное развитие молодых растений, возникших из семян в луговых фитоценозах [1, с. 70-71].

В настоящее время подсев бобовых трав обоснован возможностью ускоренного создания бобово-злаковых травостоев, получения травянистых кормов, сбалансированных по белку, и позволяет экономить капитальные вложения на коренное улучшение. При этом важнейшим элементом технологии подсева бобовых трав в дернину луга, определяющим величину и качество урожая, а также совокупные затраты, является научно обоснованные нормы высева семян.

В связи с этим целью проведенных нами исследований явилось установление оптимальных норм высева семян клевера лугового при подсеве в дернину луга.

Полевые опыты проводились на дерново-подзолистой супесчаной почве, имеющей следующие агрохимические характеристики: pH 5,6-5,9, содержание гумуса – 1,85-1,86%, P_2O_5 – 115-117 и K_2O – 181-184 мг/кг почвы. Исследования проводились на старовозрастных сеяных травостоях 6-го и 7-го года пользования, содержащих 47-49% злаков и 51-53% разнотравья. Для подготовки луга к подсеву проводили ингибирование старовозрастного травостоя дернины за счет внесения глифосатсодержащего препарата Раундап в дозе 2,0 л/га за 3 недели до подсева бобового компонента. Клевер луговой подсевался в дернину

луга специальной сеялкой МД-3,6 с междурядьями 0,3м, с шириной фрезеруемых бороздок 3-4 см и глубиной рыхления почвы 2-3 см.

Схема опыта и результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Влияние нормы высева семян клевера лугового на развитие и урожайность травостоя при подсеве в дернину луга (по двум закладкам опытов)

Норма высева семян клевера лугового, кг/га	Сухая масса 25 всходов, г	Число растений на 0,25 м ²		Выживаемость, %	Урожайность, т/га сухого вещества (СВ)			Масса злаков и разнотравья в 1-м укосе, т/га
		в год подсева	после переизомки		1-й укос	2-й укос	всего за 2 укоса	
15	1,53	83,5	32,3	38,6	2,37	1,43	3,80	0,19
10	1,72	67,3	25,0	37,1	2,35	1,52	3,87	0,17
5	1,69	42,5	21,2	31,5	1,91	1,08	2,99	0,28
НСР ₀₅ первая закладка							0,90	
15	1,79	91,2	43,6	47,8	3,61	2,52	6,13	0,14
10	1,61	69,5	37,8	41,4	3,59	2,37	5,96	0,19
5	1,77	57,6	34,4	37,7	3,08	2,19	5,27	0,25
НСР ₀₅ вторая закладка							1,50	

Анализ взаимосвязи между нормой высева, численностью популяции клевера лугового после подсева в дернину и урожайностью травостоя показал, что при норме высева семян 5 кг/га по сравнению с более высокими нормами (10 и 15 кг/га) не было существенного снижения урожайности травостоя между этими показателями. При этом отмечалось некоторое увеличение массы злаков и разнотравья в первом укосе за счет снижения нормы высева подсеваемого клевера лугового с 15 до 5 кг/га – на 147 и 178% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

Работнов Т. А. История фитоценологии: Учебное пособие. – М.: Аргус, 1995. – 158 с.

УДК 633.31:632.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ БЕСПОКРОВНОМ ПОСЕВЕ ЛЮЦЕРНЫ НА СЕМЕНА

Гавриков С. В., Макаро В. М., Рутковская Л. С.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

В настоящее время при выращивании на пахотных землях в условиях Гродненской области наибольшее значение из многолетних бобо-

вых трав приобретает люцерна. Однако расширение её посевов сдерживается недостатком семян районированных сортов, трудностью их получения и ухода за семенными посевами.

Из-за слабой конкурентной способности по отношению к сорной растительности её посевы особенно сильно страдают от сорняков в первый год жизни, что приводит к формированию изреженных травостоев, ухудшению перезимовки и снижению продуктивности [1, 2]. Поэтому повышение эффективности выращивания семян люцерны в настоящее время невозможно без разработки и освоения современных энергосберегающих и экологически безопасных технологий их производства.

Цель исследований – разработать ресурсосберегающую технологию выращивания семян люцерны посевной сорта Превосходная в условиях Гродненской области.

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: pH – 5,9, гумус – 1,3%, содержание P_2O_5 – 260 и K_2O – 225 мг/кг почвы. В опыте изучалась люцерна посевная Превосходная.

Осенью под зяблевую вспашку были внесены фосфорные (суперфосфат 2 ц/га) и калийные удобрения (хлористый калий 1,5 ц/га). Предпосевная обработка почвы агрегатом АКШ-3.0 и посев люцерны проводились в конце второй декады июля сеялкой СПУ-3,0 беспокровно с шириной междурядий 45 см.

Для борьбы с сорной растительностью изучались различные дозы внесения гербицидов Пивот, Базагран М и Фюзилад. Определение количества сорняков по вариантам опыта осуществлялось за день до обработки посева гербицидом и через 15-30 дней после обработки.

Учетная площадь делянки 20 м², повторность – четырёхкратная. Предшественник – картофель.

Химическая прополка посевов люцерны в год их закладки, в среднем за два года исследований, препаратами Пивот, Базагран М и Фюзилад не оказала существенного влияния на густоту стояния растений, которая колебалась в оптимальных для семенных посевов пределах от 71 до 78 шт./м².

Применение до всходов возрастающих доз гербицида Пивот (от 0,3 до 0,9 л/га) увеличивала гибель сорняков с 30% до 88%. Существенное снижение засорённости посевов, на фоне применения Пивота, отмечено при дополнительном внесении по всходам гербицидов База-

гран М (1,5 л/га) и Фюзилад (1,0 л/га) – количество сорняков уменьшилось на 37-99 шт./м².

Гербицидная защита люцерны в первый год жизни повлияла на засорённость семенных посевов и семенного материала в год уборки на семена. Количество сорняков по вариантам опыта уменьшилось с 129 до 26 шт./м², что в значительной степени оказало влияние на чистоту семян. Содержание сорняков в 1 кг семян культуры снизилось в сравнении с контрольным вариантом (без обработки гербицидами) на 1,5-4,3%. Максимальный эффект отмечен от применения гербицидов пивот в дозе 0,9 л/га с последующей обработкой Базаграном М (1,5 л/га) и Фюзиладом (1,0 л/га), где засорённость семян люцерны была наименьшей – 1,9%.

Максимальная урожайность семян (100-108 кг/га) получена в вариантах с применением Пивота (0,9 л/га) и последующим внесением Базаграна М (0,5-1,5 л/га) и Фюзилада (1,0 л/га). Во всех вариантах увеличилось, по сравнению с контрольным, количество продуктивных стеблей, бобов и семян на один стебель (соответственно на 4-47, 4-32, 1-32 шт./м²). Масса 1000 семян колебалась от 1,92 до 1,99 г.

Таким образом, применение почвенного гербицида Пивот (0,9 л/га) до всходов растений люцерны и последующее внесение гербицидов Базагран М (0,5-1,5 л/га) и Фюзилад (1,0 л/га) в фазу 2 настоящих листьев в год посева способствует снижению засорённости семенного травостоя на 83-88%. Максимальная урожайность семян на второй год жизни также получена в вариантах с применением гербицидов Пивот (0,9 л/га) и последующим внесением Базаграна М (1,0-1,5 л/га) и Фюзилада (1,0 л/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кутузов, П. С. Применение гербицидов в кормопроизводстве / П. С. Кутузов, Ю. И. Каныгин, Е. А. Каменева. – Москва, 1986. – 210 с.
2. Каталог пестицидов и удобрений, разрешённых для применения в Республике Беларусь / Р. А. Новицкий [и др.] – Минск : ООО «Инфофорум», 2005. – 416 с.

ВЛИЯНИЕ ТОРФОВАНИЯ И ЗЕМЛЕВАНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ ПЛОДОРОДИЕ

Гаевский Е. Е., Куликов Я. К.

УО «Белорусский государственный университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Почвы легкого гранулометрического состава – это почвы песчаные и рыхлосупесчаные, развивающиеся на мощных песках, или с глубоким (более 1 м) подстилением водоупорных пород на маломощных (до 0,5 м) рыхлых супесях, подстилаемых песками, в автоморфных условиях обладают благоприятным воздушным и тепловым режимами. Однако эти почвы бедны гумусом, азотом, зольными элементами питания, т. е. характеризуются низким плодородием, и в процессе сельскохозяйственного использования они быстро истощаются. Незначительное содержание физической глины и преобладание песчаных фракций обуславливает их плохие водно-физические свойства [1-3].

Цель работы – изучение влияния торфонавозного компоста и суглинка на окультуривание дерново-подзолистой песчаной почвы.

Полевые опыты проводили в 2005-2010 гг. на базе хозяйства «ПМК-16 АГРО» Борисовского р-на Минской обл. (Беларусь) на дерново-подзолистой связнопесчаной почве.

Схема полевого опыта включала 5 вариантов: на опытные деланки площадью 50 м² в четырехкратной повторности вносили суглинок из расчета 100, 200, 300 и 400 т/га, а также торфонавозный компост в дозе 200 т/га при соотношении навоза и торфа 1:1.

Последействие оптимизации на третий-пятый год (2008-2010 гг.) после внесения торфонавозного компоста и суглинка изучали на многолетних бобово-злаковых травах (клевер луговой *Trifolium pratense*, тимофеевка луговая *Phleum pratense*, ежа сборная *Dactylis glomerata*), где в качестве фона применяли N₄₀P₈₀K₁₂₀.

В почве контрольного участка рН_{KCl} за последние три года не изменился (рН 5,3), т.е. почва являлась кислой. В вариантах с внесением суглинка и торфонавозного компоста кислотность постепенно снижалась, достигнув реакции среды, близкой к нейтральной, начиная с осени 2008 г. (рН 6,4).

Внесение торфонавозного компоста и суглинка положительно сказывалось на увеличении суммы обменных оснований. На третий год после оптимизации (2008 г.) сумма обменных оснований возросла более чем в два раза в вариантах с внесением суглинка в дозах 300 и

400 т/га по сравнению с контролем, где она составила 4,3 мг-экв/100 г почвы. В 2010 г. в вариантах с внесением суглинка в дозах 300 и 400 т/га сумма обменных оснований достигла 11,0 и 12,0 мг-экв./100 г почвы соответственно.

На третий-пятый год после проведенного торфования и землева-ния дерново-подзолистой песчаной почвы сохранялась наметившаяся тенденция к увеличению содержания гумуса по всем вариантам опыта. Содержание гумуса в 2008 г. составило 3,0-4,0%, при содержании на контроле – 1,6%, что говорит о высокой обеспеченности почвы гуму-сом. Данная тенденция сохранялась и на пятый год исследований, так, в 2010 г. в оптимизированной почве содержание гумуса колебалось в пределах 3,4-4,1%. Резкая дифференциация гумуса по вариантам опыта обусловлена дозами внесенного органического вещества и суглинка.

Внесение суглинка и торфяноавошного компоста привело к изме-нению гранулометрического состава почвы, а именно к увеличению содержания в ней фракции физической глины. Благодаря этому, связ-ный песок на четвертый-пятый год трансформировался в легкий суг-линок.

В условиях нашего опыта содержание подвижного фосфора в улучшенной почве в течение трех лет под многолетними травами уве-личивалось, достигнув оптимального уровня (26,6-28,0 мг/100 г поч-вы). Содержание подвижного фосфора в почве контрольных вариантов за это же время возросло незначительно – с 12,0 до 14,8 мг/100 г поч-вы. Содержание обменных форм калия в результате торфования и зем-левания песчаной почвы также увеличивалось по сравнению с преды-дущими годами опыта и находилось на уровне оптимальных величин (34,5–35,0 мг/100 г почвы).

Таким образом, после третьего-пятого года проведения мелиора-тивных мероприятий агрохимические показатели улучшаемой почвы сохраняли параметры, обеспечивающие высокую продуктивность сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Н. П. Оптимизация мелиорированных почв и их охрана / Н. П. Иванов, П. А. Ковриго, Я. К. Куликов. – Минск: изд-во БГУ, 1986. – 20 с.
2. Куликов Я. К. Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси / Я. К. Куликов. – Минск: изд-во БГУ, 2000. – 280 с.
3. Малышев Ф. А. Мелиорация легких почв суспензией торфа / Ф. А. Малышев. – Минск: Наука и техника, 1989. – 160 с.

ТОКСИЧНОСТЬ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Гесть Г. А., Ганусевич А. Г.

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

Важным моментом в оценке воздействия удобрений и средств защиты растений на уровень допустимого содержания их в почве и токсичности семян является метод биотеста, т. е. использование в качестве индикаторов проростков растений (корней, ростков и биомассы).

Анализ полученных данных проводился с применением балансового, монографического и отдельных приемов экономико-статистического метода.

В опытах изучалось фитотоксическое действие удобрений на семена редиса по методике, разработанной коллективом учёных МГУ им. М. В. Ломоносова.

Биотест на всхожесть семян характеризует фитотоксическое действие удобрений на самом раннем периоде развития растений. Фитотоксическое действие оценивается по количеству всхожих семян. Почва обладает фитотоксическим действием, если всхожесть семян составляет менее 80%, или семена вовсе не прорастают.

При определении фитотоксичности удобрений на семена редиса нами учитывались такие показатели, как длина ростков и биологическая масса ростков семян редиса.

Полученные данные показывают, что в опытах в контрольном варианте длина ростков редиса составляла 4,14 см, а биомасса – 1,34 г, а в последующий период – соответственно 3,91 см и 1,27 г. При этом в фоновом варианте в первый год исследований эти показатели составили соответственно 4,41 см и 1,60 г, а в последующем – 4,17 см и 1,39 г, что значительно ниже, чем в вариантах с полным минеральным удобрением.

При внесении КАС стандартного в дозах по азоту N_{60} , N_{90} , N_{120} кг/га д. в. наиболее благоприятное воздействие на длину ростков и их биомассу оказала доза N_{90} кг/га д. в. При повышении дозы азота до 120 кг/га д. в. длина ростков и биологическая масса снижалась. Токсическое влияние этой дозы азота на тест-культуру было несколько больше, чем действие N_{90} кг/га д. в.

Новые формы жидких азотных удобрений с модифицирующими добавками, внесенные в почву в один прием и дробно, а также удобре-

ния жидкие комплексные с хелатными формами микроэлементов, внесенные в некорневую подкормку в фазу кущения (первого узла), оказывали положительное влияние на длину ростков и биомассу редиса (в среднем за годы исследований 7,97 см и 2,18-3,12 г., и 2,67 г.) по сравнению с базовыми вариантами (60,02 см и 2,24 г.).

Применение КАС с микроэлементами (медь, марганец) и КАС с микроэлементами и регуляторами роста растений обеспечивало более благоприятные условия на начальной стадии онтогенеза растений по сравнению со стандартной формой КАС. При этом максимальная длина ростков и их биомасса отмечены в вариантах, где на фоне основного внесения в почву макроэлементов применялась дополнительная подкормка растений в фазу первого узла жидкими комплексными удобрениями с хелатными формами микроэлементов (марка N:P:K = 8:4:9 с Cu и Mn) или хелатами железа в чистом виде в дозах 3-6 л/га.

Оценка действия разных доз жидкого азотного удобрения КАС на уровень фитотоксичности семян тест-культуры методом биотеста показала, что доза N₉₀₊₃₀ кг д. в./га по сравнению с дозой N₉₀ оказывала более сильное воздействие на семена тест-культуры (редис): снижала длину ростков (на 1,29 см) и биомассу ростков (на 0,68 г.).

УДК 582.42

ОСОБЕННОСТИ ПОДЗИМНЕГО СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Гордеева А. П., Сачивко Т. В.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия
г. Горки, Республика Беларусь

Лиственные древесно-кустарниковые растения относятся к наиболее распространенным растениям мировой флоры. Коллекция лиственных древесно-кустарниковых растений в Ботаническом саду УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» представлена 216 видами, 315 разновидностями и сортами, относящимися к 41 семейству и 91 роду [2, 3, 5].

В современном зеленом строительстве декоративные формы лиственных растений являются важным дополнительным компонентом, применение которого значительно повышает эффект садово-парковых композиций. Лиственные растения обогащают воздух кислородом, сдерживают сильные порывы ветра, смягчают климат, поглощают шум, идущие с улиц, очищают воздух от пыли.

Для увеличения объема и улучшения качества посадочного материала существуют различные способы массового размножения с целью внедрения в широкую производственную практику [1, 4, 5].

Лиственным растениям свойственно кроме семенного размножения вегетативное – воспроизведение от побегов, ветвей и корней. Семенное размножение зачастую затруднено ввиду низкой доброкачественности и длительной всхожести семян некоторых видов, а также медленного роста сеянцев. Декоративные формы при семенном размножении в большинстве случаев не передают или передают незначительно декоративные признаки материнского растения, а многие из них семян не образуют, либо семена являются невосхожими, поэтому в практике озеленения широко распространено вегетативное размножение ценных форм и сортов, при котором обеспечивается идентичность размноженных организмов.

Широко используется способ размножения ценных форм и сортов древесно-кустарниковых растений зеленым черенкованием под пленочным покрытием в условиях высокой влажности, поддерживаемой автоматическими установками. При этом важное значение имеют правильная заготовка черенков и уход за ними. Укореняемость черенков зависит от видовой принадлежности, сроков, способов и условий черенкования.

Целью работы являлось определение влияния подзимнего срока черенкования на укоренение и приживаемость черенков лиственных интродуцентов.

В исследованиях по подзимнему сроку черенкования изучали 25 видов декоративных лиственных интродуцентов в количестве 34 603 шт. При размножении черенки высаживали в открытый грунт в период с октября по декабрь без применения стимуляторов корнеобразования. Образование у черенков каллюса и первых корешков происходило в мае-июне следующего года.

В результате исследований выявлена высокая укореняемость черенков в период затухания роста побегов: 90% у форзиции европейской, дейции шершавой, гортензии Бретшнейдера, гортензии древовидной; 80-85% у бирючины обыкновенной (80%), бузины канадской (80%), бузины черной (80%), дерна белого белоокаймленного (80%), жимолости каприфоль (80%), снежноточечника белого (80%), спиреи Бумальда (80%), дерна белого (82%), дерена кроваво-красного (80%), винограда амурского (85%), винограда девичьего (85%), чубушника венечного (85%), чубушника венечного «нана» (85%).

Укореняемость черенков от 55 до 70% отмечена у барбариса амурского (55%), барбариса обыкновенного пурпуристого (55%),

бuddleи Давида (50%), спиреи иволистной (60%), спиреи японской (60%), зверобоя густоцветкового (70%).

Низкой укореняемостью черенков обладали актинидия коломикта и гортензия крупнолистная (укореняемость 30%).

По результатам исследований изученные виды можно разделить на три группы по регенерационной способности: с высокой регенеративной способностью (не менее 80% – 17 видов), со средней регенеративной способностью (от 50 до 80% – 6 видов), с малой регенеративной способностью (менее 50% – 2 вида).

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисова, А. А. Зимняя прививка плодовых культур / А. А. Борисова. – М.: ВСТИЛ, 2011. – 205 с.
2. Гордеева, А. П. Путеводитель по Ботаническому саду БГСХА / А. П. Гордеева, Т. В. Сачивко. – Горки: БГСХА, 2014. – 32 с.
3. Декоративные и лекарственные растения (открытый грунт): каталог Ботанического сада БГСХА. – Горки: БГСХА, 2013. – 308 с.
4. Иванова, З. Я. Биологические основы и приемы вегетативного размножения древесных растений стеблевыми черенками / З. Я. Иванова. – Киев: Наукова думка, 1982. – 287 с.
5. Сачивко, Т. В. Состав и воспроизводство коллекционного фонда лиственных древесно-кустарниковых растений Ботанического сада БГСХА / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак // Вестник БГТУ: Лесное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 231-235.

УДК 633.34:631.461.5:632.954

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ В СТЕПИ УКРАИНЫ

Григорьева Е. Н., Григорьева Т. М.

Кировоградская государственная сельскохозяйственная
опытная станция НААН
г. Кировоград, Украина

Преодоление негативных последствий интенсификации сельскохозяйственного производства заключается в создании новых нетрадиционных технологий с учетом добытого поколениями опыта, в частности таких, которые направлены на реализацию природного потенциала экосистем и базируются на эффективном использовании их биологических возможностей. Растение, обеспеченное полноценным комплексом микроорганизмов, способно получать полноценное питание, при этом полностью реализует свой потенциал относительно урожайности [1]. Среди факторов, которые в значительной степени влияют на рост и развитие растений, обеспечение потребности в азотном питании растений, формирование урожайности сои, особое значение имеет предпо-

севная бактеризация семян препаратами на основании клубеньковых бактерий. Этот прием является одним из составляющих современных технологий выращивания культуры, важным элементом экологизации и энергосбережения [2, 3].

Исследования по влиянию микробных препаратов на урожайность сои при выращивании культуры на разных фонах минерального питания и системах защиты от сорняков проводили в лаборатории земледелия Кировоградской ГСХОС в 2011-2015 гг.

В среднем за 2011-2013 гг. в зависимости от различных фонов минерального питания прирост урожайности зерна сои от инокуляции семян микробным препаратом Ризогумин относительно абсолютного контроля (без удобрений и без инокуляции) составил 0,12-0,26 т/га (9,5-11,8%). Максимальные прибавки получены от применения препарата на фоне средних доз минерального питания. Рентабельность производства возросла на 11-25%, себестоимость продукции снизилась на 4,3-8,3%.

В среднем за 2014-2015 гг. применение ресурсосберегательной системы защиты посевов сои от сорняков (внесение страховых гербицидов) способствовало снижению количества сорняков в 2,8 раз, а их абсолютно сухой массы – в 2,0 раза; при выращивании сои с применением интенсивной системы защиты от сорняков (внесение почвенных и страховых гербицидов) эти показатели соответственно составили 3,9 и 4,8 раза по сравнению с технологией, при которой сою выращивали на безгербицидном фоне с применением междурядных обработок.

Количество и масса клубеньковых образований зависели от микробных препаратов, фунгицидов, гербицидов и густоты стояния сорняков в посевах сои. Большее количество клубеньков формировалось в контрольном варианте, без внесения гербицидов, т. к. значительная часть азота использовалась сорняками, культура острее чувствовала потребность в минеральном азоте и потому образовывала больше клубеньков.

При механизированной системе защиты в среднем по блоку исследований урожайность зерна сои была на уровне 1,24 т/га. Недобор урожая по сравнению с ресурсосберегательной и интенсивной системами защиты от сорняков составил соответственно 0,95 и 1,08 т/га, урожайность снизилась на 76,6 и 87,1%.

Применение фунгицида Ламардор и микробного препарата Ризобифит на фоне внесения страховых гербицидов дало возможность дополнительно получить 0,32 т/га или 15,8% зерна сои. При выращивании сои по интенсивной технологии более эффективным было совме-

стное применение фунгицида Максим XL и микробного препарата Ризогумин, при этом урожайность зерна составила 2,49 т/га.

Расчет экономической эффективности показывает, что применение микробных препаратов является наиболее прибыльным при выращивании сои с применением интенсивной системы защиты от сорняков.

Таким образом, в условиях северной Степи Украины предпосевная инокуляция семян сои является обязательным агротехническим мероприятием, которое в комбинации с протравливанием семян способствует получению существенного прироста урожайности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Біологічний азот // В. П. Патика, С. Я. Коць, В. В. Волкогон та ін.. – К. : Світ, 2003. – 424 с.
2. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика : [монографія] / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Т. М. Ковалевська, Л. М. Токмакова [та ін.]; За ред. В. В. Волкогон – К. : Аграрна наука, 2006. – 312 с.
3. Куликов Н. Ф. Роль симбиотрофного питания сои в рациональном использовании минеральных удобрений и повышении качества зерна в Приморском крае : лекция / Приморский СХИ. – Уссурийск, 1995. – 18 с.

УДК 635.91 (476)

ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ПАРТЕРНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ

Дорошкевич Е. И., Родионова С. Ю.

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

Партер – парадная часть территории, пример оформления в регулярном стиле. Он является дополнением к архитектурному ансамблю зданий. Партеры – самые сложные по устройству, т.к. состоят из многих видов цветников и располагаются на фасадной стороне участка. Ярко выраженными примерами регулярного ландшафтного стиля можно назвать сады Версаля и Парижа, многочисленные садово-парковые ансамбли Санкт-Петербурга и Петродворца. В старинных белорусских парках также часто применялись партеры (Святск, Совейки, Маньковичи, Гомель) в качестве элементов ландшафтных композиций [2].

Основной отличительной чертой партера является четкое обособление его от прилегающих участков. Главная составная часть партера – газон, который используется в композициях как основной фон, при этом рельефная поверхность должна быть строго горизонтальной. Га-

зон должен быть ровным, коротко и тщательно подстриженным, с густым травостоем.

В партерах используют однолетники и зимующие многолетники, а иногда и оранжерейные культуры, что позволяет обеспечить их декоративность с ранней весны до заморозков. Из декоративных растений составляется орнамент, который открывается для обзора с какого-либо возвышения (из окна или с террасы).

Современный партер может представлять собой ухоженный газон, окаймленный бордюром из цветочных культур или из стриженного кустарника. На фоне газона высаживают хвойные и вечнозеленые кустарники (туя, можжевельник, кипарисовики), низкие, компактные, красивоцветущие кустарники (хеномелес, спирею, форзицию, гортензию), розы, многолетники (ирис, пион, флокс метельчатый, аквилегию), а из однолетников – сальвию блестящую, петунию, тагетес и др. [1].

В основе парадной зоны УО «ГГАУ» разбит газон и располагаются декоративные хвойные культуры – туя западная Смарагд (*Thuja occidentalis Smaragd*) (3 экз.), высажены группой, туя западная Глобоза (*Thuja occidentalis Globosa*) (6 экз.) и можжевельник казацкий – 2 объемных массива.

Хвойные культуры хорошо вписались в общую тематику озеленения и обладают многими достоинствами. Длительный период выращивания и наблюдений подтверждает, что данные сорта хвойных неприхотливы к гидрорежиму декоративной зоны, сохраняют привлекательность на протяжении всего года независимо от сезона, не требуют уборки осенней опавшей листвы и обладают хорошей зимостойкостью.

В 2011 г. коллекция декоративных растений пополнилась 10 новыми видами (15 сортами), предоставленными ФХ «Зелёный горизонт» Гродненского района. В их числе пурпурнолистный сорт барбариса Тунберга (*Berberis thunbergii Atropurpurea*), сорта спиреи японской (*Spiraea japonica Goldflame*, *Goldmound*) с желтовато-оранжевой окраской листвы и карликовый сорт спиреи *Little Princess*, которые были высажены в партерной зоне и выигрышно смотрятся на темном фоне хвойных культур.

Spiraea japonica Goldflame – красивоцветущий кустарник с компактной плотной шаровидной кроной (до 0,8 м высотой и в диаметре). Листья при распускании бронзово-оранжевые, потом золотисто-желтые, летом зеленовато-желтые и осенью медно-оранжевые, длиной 5-8 см. Более яркую окраску листья имеют на солнечном участке.

Spiraea japonica Goldmound – низкорослый медленнорастущий декоративный лиственный кустарник (высота – до 70 см, диаметром кроны – до 1,2 м). Листья продолговато-яйцевидные, по цвету от ярко-

желтых весной до золотисто-жёлтых летом (если растение высажено на солнечном месте) или салатových (если спирея растёт в полутени или тени); осенью листья приобретают оранжевый или красноватый оттенок.

Spiraea japonica Little Princess – красивый медленнорастущий листопадный кустарник (высота 40-60 см, диаметр кроны до 1,2 м). Листья весной и летом сверху темно-зеленые, снизу сизоватые, осенью желтые, овальные, до 3 см в длину. Крона плотная, округлая, компактная. Листья осенью окрашиваются в желто-охряные оттенки.

Период цветения сортов спиреи – июнь-август. Цветки нежно- или интенсивно-розовые, диаметром 0,5 см, собраны в щитковидные соцветия. Цветение обильное. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие.

Исходя из физиологического состояния и габитуса описанных многолетних культур, можно судить об их хорошей адаптации к условиям парадной декоративной зоны университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сычева, А. В. Ландшафтная архитектура. – М.: ООО Изд. дом «ОНИКС 21 век», 2004.
2. Ожегов, С. С. История ландшафтной архитектуры. Краткий очерк. – М.: Стройиздат, 1993.

УДК 633.2.321:631.585

АДАПТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ЯРОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И ДВУВИДОВЫХ ЦЕНОЗАХ

Дубовцова Т. И.

ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране
сортов растений»
г. Минск, Республика Беларусь

В республике на кормовые цели широко используются все яровые зерновые (пшеница, ячмень, овес, тритикале) и зернобобовые культуры (горох, вика, люпин).

Применяя прогрессивные технологии заготовки кормов можно увеличить сбор кормовых единиц с каждого гектара. Уточнение же видового состава кормовых ценозов и использование наиболее продуктивных фаз их уборки позволит существенно повысить эффективность полевого кормопроизводства.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2011-2013 гг.

Люпин узколистный высевался с нормой 1,2 млн. всхожих семян на 1 га, вико яровая – 2,5 млн., горох полевой – 1,5 млн., ячмень – 4,5 млн., овес – 5,5 млн., тритикале – 6,0 млн., пшеница – 5,5 млн. Используются рекомендованные соотношения компонентов в нормах высева семян смесей.

На основании оценки питательной ценности зеленой массы, а также зернофуража изучаемых однолетних кормовых культур нами определена их продуктивность по выходу с 1 га кормовых единиц и обменной энергии.

В наших исследованиях по сбору обменной энергии в фазу колошения зернового компонента, начало цветения бобового, при использовании на зеленый корм, лидирует пшеница (49,98 ГДж/га), среди бобовых – горох полевой (51,47 ГДж/га). В двувидовых посевах лидирующее положение занимают: овсяно-гороховая (53,54 ГДж/га), овсяно-виковая (53,27 ГДж/га), а также пшенично-гороховая (53,16 ГДж/га) смеси.

В фазу начала молочно-восковой спелости, с использованием на зерносенаж, среди зерновых культур высокие показатели у тритикале – 85,3 ГДж/га, а также пшеницы – 84,55 ГДж/га, среди бобовых культур – у люпина узколистного (79,7 ГДж/га). Во вторую фазу уборки, с использованием на зерносенаж, среди зерновых культур высокие показатели у тритикале – 85,3 ГДж/га, а также пшеницы – 84,55 ГДж/га, среди бобовых культур – у люпина узколистного (79,71 ГДж/га). В двувидовых посевах лидируют бобовые культуры в компоненте с овсом. Так, содержание обменной энергии овсяно-гороховой смеси составляет 81,6 ГДж/га, овсяно-виковой – 80,96 ГДж/га, овсяно-люпиновой – 83,93 ГДж/га.

В фазу полной спелости, с использованием на зернофураж, лидирующее положение занимают зерновые культуры: ячмень – 62,82 ГДж/га, тритикале – 63,46 ГДж/га, пшеница – 60,51 ГДж/га.

В наших исследованиях в среднем за три года однолетние кормовые культуры в фазу начала молочно-восковой спелости, а также в фазу полной спелости, при уборке на зернофураж имеют высокий сбор кормовых единиц по отношению к первой фазе уборки, с использованием на зеленый корм.

Высокий сбор кормовых единиц при уборке на зерносенаж в начале молочно-восковой спелости обеспечили зерновые культуры. Так, сбор кормовых единиц ячменя составил 66,37 ц к.ед/га, овса – 66,49 ц к.ед/га, тритикале – 63,38 ц к.ед/га, пшеницы – 61,54 ц к.ед/га. Из бобовых культур высокий сбор с гектара кормовых единиц обеспечил горох полевой – 63,12. В двувидовых посевах в фазу начало мо-

лочно-восковой спелости высокий сбор кормовых единиц у пшенично-гороховой смеси (69,18 ц к.ед/га), овсяно-люпиновой (68,23 ц к.ед/га), а также тритикале-люпиновой (67,21 ц к.ед/га).

В фазу полной спелости высокий сбор кормовых единиц с гектара также обеспечили зерновые: тритикале – 68,28 ц к.ед/га, ячмень – 66,79 ц к.ед/га, пшеница – 63,84 ц к.ед/га. Из бобовых культур высокий сбор кормовых единиц, как и в предыдущую фазу уборки, обеспечил горох полевой. В двувидовых посевах высокопродуктивными являлись ячменно-гороховая смесь (53,93 ц к.ед/га), тритикале-люпиновая (54,37 ц к.ед/га) и пшенично-гороховая (53,30 ц к.ед/га) смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумов, В. А. Массовый анализ кормов: справочник / В. А. Разумов; под ред. Ю. И. Раецкий [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 176 с.
2. Яковчик, Н. С. Кормопроизводство Современные технологии / Н. С. Яковчик; под ред. С. И. Плященко. – Барановичи: РУПП «Баранов. укрупн. тип.», 2004. – 278 с.

УДК 633.2./3:631.559

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР

Дубовцова Т. И.

ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране
сортов растений»

г. Минск, Республика Беларусь

Главной отраслью сельского хозяйства Республики Беларусь является животноводство. Продукция этой отрасли широко востребована в нашей стране, а спрос на нее на мировых рынках постоянно возрастает. Только при научно обоснованном полноценном кормлении можно успешно реализовать наследственные качества животного.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в 2011-2013 гг., где высевались районированные сорта следующих яровых культур: ячмень Дивосны, овес Золак, тритикале Узор, пшеница Ростань, горох посевной Резон, вика Ивушка и люпин узколистный Миртан.

Уборка проводилась в 3 фазы:

- цветение бобового компонента, колошение злакового, с возможным использованием на зеленый корм;
- начало молочно-восковой спелости, с возможным использованием на зерносенаж, силос;
- полная спелость, с возможным использованием на зернофураж.

Учитывались сбор зеленой массы, зерна, соломы и их кормовое достоинство по обеспеченности кормовым белком.

В проведенных исследованиях накопление зеленой массы, а также сбор сырого белка изучаемых культур изменялись в зависимости от фазы вегетации и находились в зависимости от видового состава агрофитоценоза.

В среднем за три года исследований наиболее высокая урожайность изучаемых культур при уборке на зеленый корм среди зерновых культур получена у пшеницы (264 ц/га), среди бобовых культур – у люпина узколистного. Причем урожайность люпина узколистного на зеленый корм являлась самой высокой из всех изучаемых ценозов и составила 342 ц/га. Наиболее высокую урожайность зеленой массы люпин узколистный обеспечил в фазу молочно-восковой спелости при уборке на зерносеянец (431 ц/га), а в фазу полной спелости при уборке на зернофураж урожайность люпина узколистного была самой высокой среди бобовых культур и составила 34,4 ц/га.

Среди зерновых культур в фазу выход в трубку наиболее высоким сбором сырого белка с гектара посева отмечалась пшеница (5,0 ц/га), а самым низким – овес (3,24 ц/га).

В фазу бутонизации бобового компонента в одновидовых бобовых ценозах наиболее высокий сбор сырого белка – у гороха посевного (7,88 ц/га). Наиболее низкий сбор сырого белка в фазу бутонизации среди одновидовых культур обеспечил люпин узколистный – 6,79 ц/га. При первой фазе уборки (колошение зернового компонента, цветение бобового) на зеленый корм в одновидовых фитоценозах наибольший сбор сырого белка отмечается: среди зерновых культур – у ячменя (6,28 ц/га), среди бобовых культур – у гороха полевого (10,32 ц/га). Наименьший сбор сырого белка при уборке на зеленый корм среди одновидовых зерновых посевов – у овса (4,27 ц/га), среди бобовых ценозов – у люпина узколистного (8,48 ц/га). Во время дальнейшей вегетации в фазу цветения зернового компонента, образования бобов у бобового компонента наблюдалась аналогичная предшествующей фазе вегетации тенденция сбора белка, т. е. наименьшим этот показатель среди зерновых культур был у овса (6,30 ц/га), среди бобовых – у люпина узколистного (11,61 ц/га). Наибольший сбор белка в фазу цветения среди зерновых культур отмечен у тритикале (9,18 ц/га), среди бобовых в фазу образования бобов – у вики посевной и гороха полевого (13,81 ц/га). При уборке на зерносеянец (молочно-восковая спелость) в одновидовом посеве среди зерновых культур наибольший сбор сырого белка у тритикале (9,92 ц/га), среди бобовых культур – у люпина узколистного (15,91 ц/га). Наименьший сбор сыро-

го белка в среднем за три года при уборке на зерносенаж среди зерновых культур – у пшеницы (6,72 ц/га), среди бобовых культур – у гороха полевого (13,45 ц/га).

Наиболее высокий сбор сырого белка в зерне из зерновых культур обеспечили ячмень (6,71 ц/га) и пшеница (6,13 ц/га), из бобовых культур наиболее высокий этот показатель у люпина узколистного (9,59 ц/га). Наименьший сбор сырого белка среди зерновых культур в среднем за три года исследований был в зерне тритикале (5,03 ц/га), из бобовых культур – в зерне гороха полевого (7,43 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Разумов, В. А. Массовый анализ кормов: справочник / В. А. Разумов; под ред. Ю. И. Раецкий [и др.]. – М.: Колос, 1982. – 176 с.
2. Яковчик, Н. С. Кормопроизводство Современные технологии / Н. С. Яковчик; под ред. С. И. Плященко. – Барановичи: РУПП «Баранов. укрупн. тип.», 2004. – 278 с.

УДК 633.853.494 «324»:631.82 (476.6)

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Золотарь А. К., Леонов Ф. Н., Емельянова В. Н., Джафар З. М. Д.

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

Для оптимального роста и развития растений наряду с главными элементами питания необходимы микроэлементы. Озимый рапс характеризуется повышенным требованием к обеспеченности почв микроэлементами, особенно бором, марганцем, медью, цинком и др., потребность в которых возрастает на известкованных почвах. В последние годы перед сельскохозяйственной наукой поставлена задача получения продукции, элементный состав которой в полной степени соответствовал бы потребностям человека и животных. Поэтому началось создание и изучение новых форм удобрений, в состав которых входят многие ранее неприменяемые микроэлементы.

В 2014 г. на опытном поле УО «ГГАУ» на агродерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся слабокислой реакцией ($\text{pH}_{\text{KCl}}=5,9$); недостаточным содержанием гумуса (1,72%), повышенным содержанием фосфора (239 мг/кг), средним содержанием калия (166 мг/кг), был заложен опыт и проведены полевые исследования по изучению эффективности применения нового комплексного удобрения Интермаг Титан. Удобрение имеет следующий химический состав:

содержание MgO – 5,0%, SO_3 – 10,0%, Ti – 0,700%. Исследования проводились на рапсе озимом с гибридом Веритас. Предшественник – ячмень. Повторность – четырехкратная. Агротехника возделывания – в соответствии с «Отраслевыми регламентами ...».

Метеорологические условия в период вегетации культуры можно характеризовать как теплые и засушливые, т. к. температура воздуха превышала средние многолетние значения, а количество выпавших осадков было ниже многолетних показателей.

Схема опыта включала 3 варианта:

1. $N_{210}P_{91}K_{120}$ – фон
2. Фон + Эколист 35 Mg – эталон
3. Фон + Интермаг Титан.

Изучаемое удобрение Интермаг Титан в дозе 0,2 л/га по вегетирующим растениям вносилось в некорневую подкормку в 4 срока: 1 – в фазу 6-8 листьев, 2 – в фазу возобновления весенней вегетации, 3 – в фазу начало бутонизации, 4 – в фазу конец бутонизации ранцевым опрыскивателем. Норма расхода рабочего раствора – 200 л/га.

Как показали проведенные исследования, в фоновом варианте получена очень высокая урожайность маслосемян рапса озимого – 41,2 ц/га. Некорневые подкормки комплексным удобрением Эколист 35 Mg способствовали дальнейшему повышению урожайности – до 43,7 ц/га (прибавка 2,5 ц/га к фоновому варианту). При внесении удобрения в форме Интермаг Титан наблюдается дальнейшее повышение урожайности – с 1 га посева получено 44,6 ц маслосемян. Следует отметить, что разница в урожайности по сравнению с эталоном находится в пределах ошибки опыта ($HCp_{05}=2,2$ ц/га).

Биометрический анализ структуры урожая показал, что при применении удобрения Интермаг Титан имело место увеличение массы 1000 семян на 0,34 г по сравнению с фоновым вариантом. Если в фоновом варианте масса 1000 семян составила 3,80 г, то при внесении Интермаг Титан этот показатель равнялся 4,14 г. На другие показатели структуры – количество стручков с растения, количество семян в стручке влияния изучаемого удобрения отмечено не было. Удобрение Интермаг Титан оказало также положительное влияние на содержание общего азота. Влияние на содержание сырого жира, P_2O_5 и K_2O в маслосеменах не отмечено.

Таким образом, внесение комплексного удобрения Интермаг Титан в некорневую подкормку под рапс озимый в 4 срока: 1 – в фазу 6-8 листьев, 2 – в фазу возобновления весенней вегетации, 3 – в фазу начало бутонизации, 4 – в фазу конец бутонизации способствовало повышению урожайности масла семян на уровне эталонного варианта.

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ
И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ
РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ**

Кобыляк В. М., Мартинчик Т. Н.

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

Картофель является одной из важнейших сельскохозяйственных культур Беларуси. В нашей стране обеспечение конкурентоспособности белорусского картофеля возможно при урожайности не менее 250 ц/га. Выход на такой уровень требует применения высококачественного семенного материала, достаточного и сбалансированного удобрения, эффективной защиты растений от вредных организмов, адаптивной, ресурсосберегающей технологии.

Также большая роль в повышении продуктивности и улучшения качества картофеля принадлежит регуляторам роста. Их применение дает возможность целенаправленно регулировать важнейшие процессы в растительном организме, полнее реализовывать потенциальные возможности сорта. Важнейшим аспектом действия регуляторов роста является повышение устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды – высоким и низким температурам, недостатку влаги, фитотоксичному действию пестицидов, поражаемости болезнями и вредителями.

Чтобы обосновать использование различных регуляторов роста на посадках картофеля, нужно выяснить их эффективность, определить их влияние на урожайность и качество клубней картофеля.

Полевые опыты по изучению доз минеральных удобрений и регуляторов роста Экосил и Оксидат торфа на урожайность и качество клубней картофеля различных групп спелости (среднеранний Уладар, среднеспелый Скарб, среднепоздний Вектор) заложены на опытном поле УО «ГГАУ» по следующей схеме:

Схема опыта:

1. Фон 60 т/га (контроль);
2. Фон + N90 P₂O₅ 80 K₂O 120;
3. Фон + N110 P₂O₅ 80 K₂O 120;
4. Фон + N130 P₂O₅ 80 K₂O 120;
5. Фон + N90 P₂O₅ 80 K₂O 120 + оксидат торфа;
6. Фон + N90 P₂O₅ 80 K₂O 120+ экосил.

Обработка почвы, посадка и уход за картофелем проводилась в соответствии с агротехническими правилами, принятыми для Гродненского района. Обработка почвы: лущение стерни, зяблевая вспашка, ранневесеннее боронование. Посадка картофеля проводилась в заранее нарезанные гребни, норма посадки – 4 т на гектар. Уход за растениями картофеля состоял из двух довсходовых и одного послебсового боронования, одного рыхления и двух окучиваний. Уборка картофеля: по делянкам, вручную, в конце полного отмирания ботвы.

Регуляторы роста применялись в фазу «бутонизация – цветения». Расход рабочей жидкости рассчитывался согласно норме расхода препарата на 100 м².

В итоге полученных данных было установлено, что при фоновом внесении органических удобрений во всех вариантах, где вносились минеральные удобрения с различной дозой азотных удобрений, урожайность выше по сравнению с контролем: на сорте Уладар на 18-33 ц/га, на сорте Скарб на 20-32 ц/га, на сорте Вектор на 17-34 ц/га. Применение регуляторов роста растений в вариантах 5 (фон + N90 P₂O₅ 80 K₂O 120 + оксидат торфа) и 6 (фон + N90 P₂O₅ 80 K₂O 120 + экосил) способствовали увеличению урожайности по сравнению с вариантом, где вносилась аналогичная доза минеральных удобрений (N90 P₂O₅ 80 K₂O 120) на 8 и 12 ц/га на сорте Уладар, на 6 и 12 ц/га, на сорте Вектор на 9-14 ц/га.

Накопление крахмала зависит от погодных условий, чем более солнечная и жаркая погода, тем большее количество крахмала накапливается в клубнях. Погодные условия 2015 г. были наиболее оптимальными для накопления крахмала. Содержание крахмала в контрольном варианте на всех сортах находилось в пределах 12,8-14,8%. Было отмечено, что при увеличении доз азотных удобрений увеличивается содержание крахмала на 0,2-0,5% на сорте Уладар, на 0,2-0,6% на сорте Скарб, на 0,3-0,7%. Сбор крахмала на всех сортах был в пределах 29,4-37,5 ц/га.

При определении содержания нитратов было установлено, что во всех вариантах этот показатель не превышал предельно допустимую концентрацию 150 мг/кг и был в пределах 65-175 мг/кг.

СЕЛЕКЦИЯ ДЕТЕРМИНАНТНЫХ СОРТОВ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Козак В. И., Бохан А. И., Юдаева В. Е.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
г. Москва, Россия

Все разнообразие существующих сортов томата характеризуется рядом положительных свойств, однако они недостаточно приспособлены к экстремальным условиям выращивания. Поэтому селекционный процесс в направлении создания новых генотипов должен продолжаться. Сложность этого процесса, его недостаточные темпы объясняются тем, что довольно трудно сосредоточить в одном генотипе необходимый комплекс хозяйственно-ценных признаков, таких как скороспелость, дружность плодоношения, высокая продуктивность, товарность, технологические, биохимические и физико-механические свойства плодов, устойчивость к основным болезням.

В связи с этим особую важность приобретает создание сортов томатов для условий открытого грунта Центрального региона России с комплексом хозяйственно-ценных признаков.

Целью наших исследований является создание новых детерминантных сортов томата, адаптированных к условиям открытого грунта Центрального региона России.

Экспериментальные исследования выполнены в 2014-2015 гг. в Центре генофонда и биоресурсов растений ФГБНУ ВСТИСП (пгт. Михнево, Московская область).

Испытание созданных сортов проводили в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [2]. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [1].

В конкурсном испытании участвовали 3 линии со штамбовым типом растения и плоскоокруглыми плодами, имеющими зеленое пятно у основания плода.

По комплексу хозяйственно-ценных признаков (раннеспелостью (107 дней), хорошей отдачей раннего (72,3% от общего урожая) и товарного урожая (82,1% от общего), отсутствием больных плодов) выделялась линия 201-09, со средней массой товарного плода 50,6 г.

Линии 6-05 и 11/05-2/224-011 более крупные плоды (76,2 и 72,3 г) имеют первые плоды массой 170-215 г, однако при хорошей общей

продуктивности товарность плодов снижена из-за поражения плодов вирусными болезнями, где потери доходили до 50%.

Для передачи в систему Госсортоиспытания для выращивания в Центральном регионе России представлена линия 201-09 под названием Лавина.

Новый сорт Лавина имеет штамбовые детерминантные компактные растения с высотой главного стебля до 60 см. В отличие от других сортов характерной особенностью сорта является образование 3-4 сложных и очень сложных кистей с плодами на главном стебле над 6-7 листом, далее через 2 листа. Образующиеся пасынки очень сильные и имеют по 1-2 сложные кисти. Плодоножка с сочленением. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 400-435 ц/га. Плоды плоскоокруглые, слабо и средне ребристые, незрелые с темным пятном у основания, а при созревании имеют глянцевую ярко выраженную красную окраску. Плоды предназначены для потребления в свежем виде, консервирования и переработки на томатопродукты. Вкусовые качества плодов хорошие. Содержание растворимых сухих веществ 6,0%, аскорбиновой кислоты 11,82 мг/%, кислотность 0,52% в пересчете на яблочную кислоту, хороший показатель антиоксидантной активности 10,9%. Доля сухого вещества 8,8%.

При выращивании в открытом грунте, особенно на больших площадях, можно использовать схему посадки 70х40-60 см – тогда проводится тракторная обработка в одном направлении и 70х70 см обработку (культивацию и окучивание) проводят в двух направлениях. Сильное загущение посадок в поле увеличивает общий урожай с единицы площади, но уменьшает массу товарного плода, уменьшает просыхание растений в утренние часы, увеличивает накопление вирусных и грибных заболеваний. Для увеличения выхода товарной продукции плоды следует собирать в фазу бурой спелости, тогда они хорошо переносят транспортировку, менее растрескиваются. При перезревании плоды в поле подвергаются такому заболеванию, как водянистая гниль. Поражение плодов вершинной гнилью, корневыми гнилями, опробковением корней и мучнистой росой не отмечено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта – М., 1985. – 351 с.
2. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. М., 1985. – 30 с.

УДК 633.11 «324» : 631.526.325 (476)

СОЗДАНИЕ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЕТОДОМ ВНУТРИВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Коледа И. И.

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

Гибридизация занимает важнейшее положение в процессе искусственно направленного формообразования, что дает возможность получения новых организмов, способных в той или иной степени сочетать и развивать ценные свойства и признаки родительских форм, а также создавать новые качества. При этом её успехи в селекции самоопыляющихся культур, как указывают Ф. Бриггс, П. Ноулз (1972), могут быть обеспечены, если удачно подобраны родительские пары в соответствии с поставленной задачей и используются эффективные методы отбора гибридного материала [1, 2, 3].

Цель исследований – изучить результаты межсортовой гибридизации мягкой озимой пшеницы.

При создании гибридных популяций мягкой озимой пшеницы использовали межсортовые скрещивания. Внутривидовую гибридизацию, при которой формообразовательный процесс осуществлялся за счет рекомбинаций, мы проводили с применением простых и сложных скрещиваний, также нам удалось получить гибриды между более скороспелыми формами и среднепоздними. Всего было изучено 30 гибридных комбинаций (20 из них – результат реципрокных скрещиваний).

За годы исследований количество кастрированных цветков составило 10263 шт. и варьировало от 3130 шт. в 2004 г. до 3699 шт. в 2005 г. (таблица). Максимальное количество семян, следовательно, и высокий процент завязываемости 50,3% был получен в 2005 г.

Таблица – Результаты внутривидовых скрещиваний мягкой озимой пшеницы (2004-2006 гг.)

Годы скрещиваний	Кол-во кастрированных цветков, шт.	Получено семян, шт.	Завязываемость, %	Полевая всхожесть
2004	3130	1567	49,0	83,0
2005	3699	1867	50,3	87,2
2006	3434	1493	44,3	91,4
В среднем	3421	1643	47,9	87,2

Завязываемость зёрен значительно варьировала по гибридным комбинациям от 13% (Зита х Капылянка) до 74% (Кобра х 2/5). Максимальное количество семян сформировали гибриды, полученные с участием

4 сортов: Декан, Арина, Зарица, Тонация. При их скрещивании завязываемость в гибридных популяциях в течение трех лет превышала 60%.

В наших исследованиях также наблюдались отличия по способности к гибридизации между разными группами спелости. Завязываемость зёрен выше при использовании в качестве материнской формы среднеспелых сортов. Так, при скрещивании среднеспелых сортов завязываемость зёрен составила 50%, а при опылении их позднеспелыми формами – 57%.

Однако получение гибридных семян не гарантирует получения полноценных гибридных растений. В нашем случае все комбинации оказались жизнеспособными, а высокая полевая всхожесть гибридов F1 была отмечена в 2006 г. и варьировала в пределах от 76% до 100%. Низкие показатели в 2004 и 2005 гг. обусловлены сложившимися неблагоприятными погодными условиями в период всходов, связанными с недостатком влаги и пониженными температурами. Максимальное значение этого показателя отмечено у комбинаций Капылянка х Кобра (95,0-100%), Зарица х Тонация (93,8-100%), Кардос х Центос (91,4-100%).

В наших исследованиях дана оценка способности к гибридизации у исходного материала мягкой озимой пшеницы. Установлено, что максимальное количество семян сформировали гибриды, полученные с участием 4 сортов: Декан, Арина, Зарица, Тонация. Завязываемость зёрен выше при использовании среднеспелой озимой пшеницы в качестве материнской формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гужов Ю. Л. Селекция и семеноводство культурных растений: учебник / Ю. Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.
2. Малюков, В. Ф. Использование методов оценки адаптивной способности в селекции на сочетание экологической стабильности генотипов и продуктивности / В. Ф. Малюков // Генетика и селекция в XXI веке: материалы VIII съезда генетиков и селекционеров Республики Беларусь, Минск, 23-25 июля 2002 г. / НАН Беларуси, Ин-т генетики и цитологии; редкол.: Л. В. Хотылева [и др.]. – Минск, 2002. – С. 110-111.
3. Grabicki, J. Charakterystyka i technologia uprawy odmian pszenzyta / J. Grabicki. — Inst. Hodowli i aklimatyzacji Roslin [S. 1.], 2001. ip 16 p.

**СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ
МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УО «ГРОДНЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Коледа К. В., Живлюк Е. К.

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

Основные задачи агропромышленного комплекса Республики Беларусь на 2016-2020 гг. определены существенным наращиванием производства сельскохозяйственной продукции в объемах, полностью обеспечивающих внутреннюю потребность страны и экономически целесообразный экспорт. Планируется довести среднегодовое производство зерна до уровня 12 млн. т. В итоге зерновая проблема остается ключевой. Эффективный и наиболее экономичный путь дальнейшего роста производства зерна – создание и быстрое внедрение в производство новых высокоурожайных, устойчивых к неблагоприятным факторам среды, отличающихся хорошим качеством продукции сортов.

Создание новых высокопродуктивных сортов мягкой озимой пшеницы хлебопекарного и зернофуражного назначения, сочетающих высокую продуктивность с генетической защитой растений от основных неблагоприятных факторов внешней среды и болезней, обеспечивающих высокие технологические качества зерна.

Важнейший признак, определяющий пригодность сорта мягкой озимой пшеницы в почвенно-климатических условиях Беларуси – зимостойкость растений. При создании зимостойких сортов интенсивного типа приходилось преодолевать устойчивую отрицательную корреляцию между морозо- и зимостойкостью и продуктивностью, между зимостойкостью и короткостебельностью растений, между урожайностью и качеством зерна [1, 2].

Один из основных критериев интенсивности сорта озимой пшеницы – низкорослость. Известно, что гены карликовости, взятые из исходных форм, не обладают не только высоким, но даже средним уровнем морозо- и зимостойкости. Поэтому при неблагоприятных условиях перезимовки короткостебельные сорта резко снижают урожай зерна. В мировой коллекции озимой пшеницы практически отсутствуют образцы, сочетающие признак короткостебельности с высокими показателями морозо- и зимостойкости. Такое положение тормозит процесс селекции короткостебельных сортов озимой пшеницы интенсивного типа. Кроме этих свойств, для озимой пшеницы особое значе-

ние имеет постоянная надежная устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Поэтому новые сорта должны обладать морозо- и зимостойкостью, устойчивостью к полеганию, болезням и вредителям. В процессе селекции совершенствовались существующие и разрабатывались новые методы создания, отбора и оценки исходного материала.

Создание сортов озимой пшеницы интенсивного типа, сочетающих высокую стабильную урожайность на уровне 9,0–10,0 т/га с высоким содержанием белка в зерне 14% и клейковины 28% 2-го класса, обеспечивающих получение хлеба с хлебопекарной оценкой 4,0–4,9 балла, задача сложная, т. к. существует обратная корреляционная связь между продуктивностью и качеством зерна. Сложность выражается в том, что качество зерна зависит от двух групп факторов: наследственных особенностей сорта и условий его возделывания.

По результатам многолетней научно-исследовательской работы по селекции мягкой озимой продовольственной пшеницы в УО «ГТАУ» в Государственный реестр (2015 г.) включено 6 сортов Гродненская 7, Веда, Зарица, Ядвися, Кредо, Городничанка 5. В 2016 г. они выращиваются в производстве на площади более 77 тыс. га. Эти сорта уже по уровню потенциальной продуктивности и качеству зерна в значительной степени способны удовлетворить запросы сельскохозяйственных предприятий республики. Они обладают многими желаемыми признаками и свойствами, в частности такими, которые до последнего времени считались несовместимыми в одном сорте. Это зимостойкость и высокая устойчивость к полеганию и грибным болезням, зимостойкость и высокая продуктивность растений, высокая продуктивность и хорошие мукомольно-хлебопекарные свойства зерна.

Три новых сорта мягкой озимой пшеницы Дивия, Раница и Весея проходят государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Результаты государственного испытания новых сортов мягкой озимой пшеницы на хозяйственную полезность / К. В. Коледа, Е. К. Живлюк, И. И. Коледа // Вестн. Бел. гос. с.-х. акад: науч.-метод. журн. – 2010. – № 3. – С. 63-67.
2. Результаты селекции мягкой озимой пшеницы на урожайность и качество зерна в агроклиматических условиях Республики Беларусь / Коледа К. В., Живлюк Е. К., Коледа И. И. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2012. – С. 18-22.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СОРТОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ УО «ГГАУ»,
ВНЕСЕННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР СОРТОВ**

Коледа К. В., Коледа И. И.

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

Пшеница является наиболее ценной и высокоурожайной зерновой культурой, которую возделывают во всех частях света на площади 208,8 млн. га. В 2014 г. валовой сбор мягкой озимой пшеницы в Беларуси составил 1606 тыс. т, урожайность 35,6 ц/га, а посевные площади достигли 533 тыс. га. Практика показывает, что при соблюдении интенсивной технологии возделывания урожайность зерна мягкой озимой пшеницы в условиях производства может быть на уровне 50-60 ц/га и выше.

Для максимального самообеспечения зерном продовольственной пшеницы, площади посева под этой культурой в Республике Беларусь будут расширяться до 500-600 тыс. га. Это целесообразно как с экономической, так и агротехнической точки зрения. Принято постановление правительства, где предусмотрен ряд конкретных мер по стимулированию хозяйств для решения этой проблемы, в том числе и при помощи закупочных цен. В этой связи очень важно, чтобы потенциал урожайности новых сортов постоянно повышался, на смену одним сортам приходили другие, более интенсивные, обеспечивающие продуктивность зерна на уровне 80-90 ц/га и более.

Цель исследований – изучить экономическую эффективность возделывания районированных сортов мягкой озимой пшеницы (Ядвися, Кредо, Зарица), созданных в УО «ГГАУ».

На современном этапе развития сельского хозяйства важнейшей задачей является повышение урожайности, улучшения качества и обеспечения устойчивого производства зерна. В наших исследованиях решение этой задачи осуществлялось селекционной работой, путем улучшения сортового состава, а также усилия были направлены на организацию семеноводства и внедрение в производство лучших созданных сортов озимой пшеницы.

Для расчета стоимости продукции с 1 га мы использовали среднюю цену реализации продукции в 2015 г. Внедрение сортов озимой пшеницы Ядвися, Кредо, Зарица в производство в хозяйствах Республики Беларусь показало их высокую эффективность, рассчитанную в

денежном эквиваленте в сопоставимой закупочной цене за 1 кг зерна продовольственной пшеницы III класса (таблица).

Сорт Ядвися в 2015 г. возделывался в СПК Беларуси на площади 59247 га и обеспечил прибавку зерна 4,7 ц/га, а со всей площади посева 27846 т зерна.

Сорт Кредо в 2015 г. возделывался в СПК Беларуси на 5930 га и обеспечил среднюю прибавку урожайности зерна на уровне 3,7 ц/га, а со всей площади посева 2194 т зерна.

Таблица – Экономическая эффективность возделывания районированных сортов мягкой озимой пшеницы (селекции УО «ГТАУ») в Республике Беларусь в 2015 г.

Показатели	Ядвися	Кредо	Зарица
Убрано, га	59247	5930	2785
Получена прибавка зерна к средней урожайности в госсортоиспытании, ц/га	4,7	3,7	3,2
Получена прибавка зерна в расчете на высеянную площадь, тонн	27846	2194	891
Стоимость прибавки зерна, млн. руб. *	64046,0	5046,4	2049,8

** Средняя закупочная цена 1 т зерна озимой продовольственной пшеницы III класса в 2015 г. составила 2 300 000 руб.*

Сорт Зарица в 2015 г возделывался в СПК Беларуси на 2785 га и обеспечил среднюю прибавку урожайности зерна на уровне 3,2 ц/га, а со всей площади посева 891 т зерна. Экономическая эффективность в денежном выражении от прибавки урожая зерна с убранной площади трех сортов выразилась в сумме 71142,2 млн. руб.

За 2015 г. при возделывании сортов мягкой озимой пшеницы Ядвися и Кредо, Зарица на площади 67962 га сельскохозяйственные предприятия Беларуси получили дополнительно 30931 т зерна. Общая экономическая эффективность в денежном выражении от прибавки дополнительно полученного зерна составила 71142,2 млн. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа К. В., Живлюк Е. К., Коледа И. И. /Сорта озимой пшеницы и тритикале селекции УО «Гродненский государственный аграрный университет» Каталог. – Гродно: УО «ГТАУ», 2015. – 23 с.
2. Коледа К. В. Генофонд и результаты селекции мягкой озимой пшеницы в западном регионе Беларуси. – Гродно, 1999. – 144 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ, АДАПТИВНОСТЬ
РАЗЛИЧНЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ
ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (*LINUM USITATISSIMUM* L)
В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

Королев К. П.

Республиканское научное дочернее унитарное предприятие
«Институт льна»
Витебская обл., Оршанский р-н, Республика Беларусь

В настоящее время актуальной задачей селекции является не просто достижение высоких показателей селективируемых признаков, но и стабильное их проявление. Комплексная оценка по параметрам адаптивности и стабильности генотипов позволяет выделить перспективные источники высокой потенциальной продуктивности (по X_i), экологической устойчивости (по параметру Sg_i) и образцы, сочетающие 2 этих признака (CZG_i). Именно такие генотипы представляют наибольшую ценность при селекции на адаптивность [1, 5].

Полевые исследования проводились в 2011-2013 гг. на опытном поле РНДУП «Институт льна» Оршанского района, Витебской области. Агрохимические показатели почвы были следующие: содержание гумуса – 1,9-2,4%, P_{2O_5} – 164-429,2 мг/кг, K_2O – 164-345,3, pH_{kcl} – 5,2-5,5 ед. Закладку опытов и выполнение всех необходимых учетов и наблюдений осуществляли в соответствии с рекомендациями [6].

Метеорологические условия в годы проведения исследования различались, что дало возможность провести более объективную оценку образцов. В качестве объекта исследования выступали коллекционные образцы льна-долгунца.

Анализ параметров адаптивности и стабильности генотипов льна-долгунца проводили по методике А. В. Кильчевского и Л. В. Хотылевой [3, 4]. Статистический анализ результатов опыта проводили по Б. А. Доспехову [2].

Двухфакторный дисперсионный анализ позволил установить достоверные различия между образцами, а также вклад факторов по изучаемым показателям при 95% и 99% уровнях значимости.

В наших исследованиях пластичными по урожайности соломы на основе определения коэффициента регрессии были: Honkei 35 ($b_i = 0,35$), Honkei 41 ($b_i = 0,25$), 5.772.-5-19 ($b_i = 0,58$), Ярок ($b_i = 0,72$), Выход ($b_i = 0,65$), Comun del Peru L5 ($b_i = 0,71$), Sheyenne ($b_i = 0,47$), № 422 ($b_i = 0,92$), Алей ($b_i = 0,95$), ВИР - 11 ($b_i = 0,76$), Светоч мут. ($b_i = 0,64$),

Г-1071/4 х Аойяги ($b_i = 0,96$), Nameless (K-4535) ($b_i = 0,58$), 4.911-4.-1.8 ($b_i = 0,77$), Alizee ($b_i = 0,99$), Тімірязівецъ ($b_i = 0,74$), Colchagui M.A.g ($b_i = 0,84$), Biei Shinshu ($b_i = 0,65$), Т. Tammes B. ($b_i = 0,65$). По ОАС можно выделить такие образцы, как Львовский 7 (203,0), Ikar 332 (203,0), Izolda (164,4), (132,0), Upite-2 (151,4), B-164 (132,0), Drakkar (119,4), Wiko (117,7), Могилевский (109,7), Alizee (108,4), Тімірязівецъ (106,0), Luzacija (93,0), Suzanne (72,7), AP4 (27,4), Т. Tammes st. 19 (14,0). По относительной стабильности признака можно отметить: Honkei 41 ($Sg_i=2,5$), Ярок ($Sg_i=9,0$), Весна ($Sg_i=9,9$), И-9 ($Sg_i=9,3$) Т. Tammes st 19 ($Sg_i=7,6$) и др. Высокой селекционной ценностью генотипа (СЦГ_i) обладали: Ярок Алей, Alizee, Г-1071/4 х Аойяги, сочетающие продуктивность со стабильностью. Следует отметить, что образец AP3 проявил высокую средовую зависимость к условиям по признаку «урожайность соломы» (ОАС=12,0, $Sg_i=22,6$, $b_i=1,05$).

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлены достоверные различия между количественными показателями по продуктивности, параметрам экологической адаптивности и стабильности. Выделены образцы различного уровня стабильности и пластичности, которые необходимо использовать в экологической селекции льна-долгунца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генетические основы селекции растений в 4 т. / редкол.: А. В. Кильчевский (науч. ред.) [и др.]. – Минск: Беларуская навука. – Т. 1. Общая генетика растений / А. В. Кильчевский [и др.]. – Минск, 2008. – С. 9.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – Москва: Колос, 1972. – 399 с.
3. Кильчевский, А. В., Хотылева, Л. В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение 1. Обоснование метода / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева // Генетика. – Минск, 1985. – Т.21. – № 9. – С. 1481-1490.
4. Кильчевский, А. В. Экологическая селекция растений / А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск: Технология, – 1997. – 372 с.
5. Кравченко, Р. В., Пивоваров, В. Ф. Оценка параметров адаптивности и стабильности проявления хозяйственно ценных признаков гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. Ф. Пивоваров // Генетика и биотехнология на рубеже тысячелетий: материалы Междунар. науч. конф. (Минск, 25-29 октября 2010 г.) / ред. колл.: А. В. Кильчевский [и др.]; Институт генетики и цитологии НАН Беларуси. – Минск: Право и экономика, 2010. – 160 с.
6. Методические указания по изучению коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) / В. 3. Богдан [и др.]; / РУП. «Ин-т льна», Устье, 2011. – 12 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Леонов Ф. Н., Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Джафар З. М. Д.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в мире разрабатывается большой ассортимент жидких комплексных удобрений, содержащих различные композиции макроэлементов, а также микроэлементов, хелатируемых соединениями ЭДТА, ДТРА и другими комплексными органическими кислотами [1-2]. Одним из таких удобрений является Интермаг Титан, предлагаемый польской фирмой «Экоплон» для применения на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Республики Беларусь.

В настоящей работе представлены данные по изучению эффективности жидкого комплексного удобрения Нитроспид 39 на посевах кукурузы, возделываемой на зерно. Полевые исследования с кукурузой (гибрид Стесси) были проведены в 2014-2015 гг. на опытном поле ГГАУ на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, характеризующейся следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,05-6,01; гумус – 1,82-1,90%; P_2O_5 – 217-267 мг/кг; K_2O – 175-186 мг/кг; Zn – 1,7-23 мг/кг; Mn – 0,8-0,9 мг/кг; B – 0,35-0,60 мг/кг.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$ – фон. 2. Фон + Эколист макро 35 + Mg (эталон) – 3 л/га. 3. Фон + Интермаг Титан – 0,2 л/га. Состав удобрения Интермаг Титан (%): MgO – 5; SO_3 – 10; Ti – 0,7. Комплексные удобрения применяли в некорневую подкормку кукурузы в фазу 4-6 листьев, 8-9 листьев и 12 листьев. Площадь делянки – 52,5 м², повторность – 4-кратная.

Наиболее благоприятные погодные условия для формирования зерна кукурузы складывались в 2014 г., что отразилось на урожайности зерна кукурузы. Так, урожайность в этом году была в 2 раза выше, чем в очень сухом 2015 г. Вместе с тем в оба года исследований применяемое трехкратно комплексное удобрение оказало положительное действие на урожайность зерна кукурузы. При этом по эффективности Интермаг Титан был равноценен удобрению Эколист макро 35 + Mg , которое было использовано в качестве эталона. Прибавка зерна кукурузы от применения этих удобрений в 2014 г. составила 13,9-17,5 ц/га, в 2015 г. – 3,8-5,3 ц/га.

Таблица – Влияние удобрений Интермаг Титан на урожайность и качество зерна кукурузы

Вариант	Урожайность, ц/га		Содержание переваримого протеина, %	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – фон	102,9	52,1	6,2	6,7
Фон + Эколист макро 35 + Mg – эталон	116,8	55,9	7,5	8,0
Фон + Интермаг Титан	120,4	57,4	7,3	7,9
НСР ₀₅	5,9	2,6		

Оценка структурных показателей урожая зерна кукурузы свидетельствует, что увеличение урожайности зерна кукурузы под действием комплексных удобрений обусловлено ростом массы 1000 зерен и количества зерен в початке.

Применение комплексного удобрения Интермаг Титан приводило к повышению содержания переваримого протеина в зерне кукурузы на 1,1-1,2%. При этом по действию на качество зерна кукурузы удобрение Интермаг Титан не уступало эталонному удобрению.

Таким образом, применение комплексного удобрения Интермаг Титан в некорневые подкормки посевов кукурузы в фазу 4-6 листьев, 8-9 листьев и 12 листьев на фоне N₉₀P₆₀K₁₂₀ способствует повышению урожайности зерна на 5,3-17,5 ц/га (10-17%) и содержания в нем сырого протеина на 1,1-1,2%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Применение жидких комплексных гуминовых удобрений с микроэлементами ЭлеГум: рекомендации / М. В. Рак [и др.]. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2009, – 20 с.
2. 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.

УДК 631.87:631.445.2:633.16«321»(476.6)

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА В ЗЕРНЕ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОСФАТНОГО УРОВНЯ ПОЧВ

Леонов Ф. Н., Синевич Т. Г.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Применение минеральных удобрений оказывает непосредственное влияние как на формирование урожая, так и на качество сельскохозяйственной продукции [1]. Важнейшей задачей при этом является определение оптимальных доз минеральных удобрений под определен-

ную культуру в конкретных природно-экономических условиях, от которых зависит окупаемость 1 кг питательных элементов полученной прибавкой урожая и качество растениеводческой продукции [2].

На сегодняшний день успешное решение зерновой проблемы в Республике Беларусь заключается не только в повышении урожайности зерна, но и в значительном улучшении его качества. Одним из важнейших показателей при оценке качества зерна является содержание в нем сырого протеина.

Целью наших исследований было изучение влияния различных доз и сочетаний удобрений на накопление сырого протеина в зерне ярового ячменя.

Исследования выполнены в 2001-2003 гг. в полевом опыте в СПК «Прогресс-Вертилишки» Гродненского района на агродерново-подзолистой временно избыточно увлажненной суглинистой почве с различным содержанием подвижного фосфора (VI и IV группы обеспеченности). Почва первого участка имела следующие агрохимические характеристики: pH_{KCl} 5,7, содержание гумуса 3,0%, подвижного фосфора (по Кирсанову) 425 мг/кг почвы, обменного калия (по Масловой) 391 мг/кг почвы. Почва второго участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} 6,4, содержание гумуса 2,3%, подвижного фосфора (по Кирсанову) 184 мг/кг почвы, обменного калия (по Масловой) 387 мг/кг почвы. Опыты закладывались в четырехкратной повторности. Общая площадь делянки составляла 60 м², учетная – 40 м². Схема опыта включала десять вариантов (рис.).

В результате проведенных исследований установлено, что фосфатный уровень почв не оказывал существенного влияния на накопление в зерне ячменя сырого протеина. На контрольных вариантах опыта содержание сырого протеина в зерне ячменя находилось в пределах 9,3-9,4%. Внесение азотных удобрений в невысоких дозах (N_{60}) обеспечило повышение содержания сырого белка на уровне 0,5%. Можно предположить, что большая часть внесенного азота расходовалась на формирование надземной массы урожая, а не на образование запасных белков в зерне. Внесение же повышенной дозы азота N_{120} приводило к увеличению содержания сырого протеина в зерне культуры на 1,6% на почве с содержанием подвижных фосфатов >400 мг/кг и на 1,5% на почве с повышенным содержанием фосфора (184 мг/кг) по сравнению с контрольными вариантами. Совместное внесение азотно-калийных туков практически не отличалось по своему действию на данный качественный показатель от вариантов с внесением только азота.

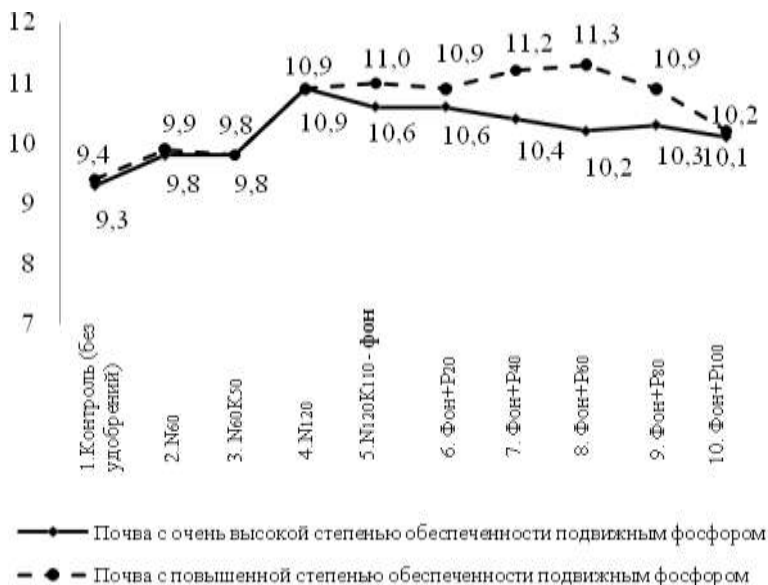


Рисунок – Влияние доз и комбинаций минеральных удобрений на содержание (%) сырого протеина в зерне ячменя

Влияние фосфорных удобрений на содержание сырого протеина в зерне зависело не только от дозы вносимых туков, но и от степени обеспеченности почв подвижным фосфором. На почве с очень высоким содержанием подвижного фосфора увеличение дозы вносимых фосфорных удобрений приводило к снижению содержания сырого протеина в зерне. Тем не менее следует отметить, что внесение фосфора в дозах $P_{20,40}$ было агрономически оправдано, т.к. за счет увеличения урожайности в этих вариантах сбор сырого протеина с 1 га пашни был выше по сравнению как с контрольными вариантами, так и с вариантами с внесением азотных удобрений.

На почве с повышенной степенью обеспеченности подвижным фосфором внесение фосфорных удобрений обеспечивало увеличение содержания сырого протеина в зерне ячменя по сравнению с вариантами без применения фосфора. И только в вариантах с внесением высоких доз P_2O_5 (80 и 100 кг/га) значение этого показателя несколько снижалось.

Таким образом, на содержание сырого протеина в зерне ячменя наиболее существенное влияние оказало внесение азотных удобрений, а степень обеспеченности почв подвижными фосфатами (контрольный вариант) не влияла на накопление азота растениями.

Влияние фосфорных удобрений было неоднозначным и изменялось в зависимости от обеспеченности почв фосфором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кириллова, Е. В. Эффективность применения минеральных удобрений в севообороте и на бессменной пшенице в центральной лесостепи Зауралья / Е. В. Кириллова, А. Н. Копылов // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 4 (134). – С. 33-39.
2. Минеев, В. Г. Воспроизводство плодородия почвы и экологические функции удобрений в агроценозе // Проблемы агрохимии и экологии. 2008. № 1. – С. 3-6.

УДК 631.527.524.84

НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ДЛЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ КУЛЬТУРЫ

Литарная М. А., Богдан В. З., Богдан Т. М.

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь

Огромную роль в повышении урожайности и улучшении качества продукции играет сорт. Доказано, что сорт – самое дешёвое и доступное средство повышения урожайности. В современных условиях он стал фактором, без которого невозможно реализовать в земледелии достижения научно-технического прогресса. Сорт служит биологическим фундаментом, на котором строятся все остальные элементы урожайности [1].

Успех в селекционной работе в значительной степени зависит от исходного материала и его генетического разнообразия.

На основании комплексной оценки коллекционного материала льна-долгунца выявить взаимосвязь между хозяйственно-ценными признаками, выделить образцы-источники по основным полезным признакам.

Изучение 57 коллекционных образцов льна-долгунца различного эколого-географического происхождения (из 13 стран мира) проводили в 2011-2013 гг. на опытном поле РУП «Институт льна». Почва опытных участков – дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 1 м моренным суглинком. В годы изучения агрохимические показатели варьировали: содержание гумуса – 1,7-1,9%, P_2O_5 – 193,8-428,8 мг/кг почвы, K_2O – 114,1-219,0 мг/кг почвы, pH – 5,2-5,9 ед.

Метеорологические условия в годы проведения исследований различались: 2011 – влажный, 2012 – слабо засушливый, 2013 – засушливый, что дало возможность провести более объективную оценку

коллекционных образцов и выделить наиболее ценные из них для решения приоритетных задач практической селекции.

В качестве предшественника выступали яровые и озимые зерновые культуры. Агротехнические мероприятия проводились в соответствии с рекомендациями по изучению коллекции льна и общепринятым научно-практическим рекомендациям [2, 3].

Продолжительность вегетационного периода – один из стабильных признаков в процессе испытания образцов (коэффициент вариации 2,5-16,3%). Большинство образцов (33,3% от общего количества) имели продолжительность вегетационного периода 75,1-77,5 дней. В целом вегетационный период варьировал от 70,1 дней (Велижский краж, К-5419*) до 84,7 дней (Ottava 770 В See, К-4035). К раннеспелым образцам отнесены Велижский краж, К-5398(71,1 дней), Гдовский краж, К-2848 (71,6 дней), Псковский 2921, К-4196 (72 дня).

Признак продолжительность вегетационного периода находился в сильной положительной корреляции с признаками урожайность соломы, тресты, общего и длинного волокна ($r=0,668, 0,616, 0,520, 0,523$ соответственно).

Увеличение периода вегетации растений льна-долгунца положительно влияло на общую высоту растений ($r=0,556$). Высота растений была стабильным признаком (коэффициент вариации 0,9-15,3%). При этом 73% образцов, от общего количества изучаемых имели коэффициент вариации до 10%. Выявлена сильная корреляционная зависимость между высотой растений и урожайностью соломы, тресты, общего и длинного волокна ($r=0,885, 0,895, 0,831, 0,837$ соответственно).

Выявлена высокая зависимость урожайности семян растений льна-долгунца от высоты растений ($r=1,0$).

К высокорослым отнесены образцы Rod 829 (96,9 см), Гамма (96,0 см), Silva (93,7 см), Глінум (92,1 см), SV 62128 (80-41014) (92,0 см).

Качественный показатель длинного трёпаного волокна (номер) был стабилен по годам изучения и находился в прямой зависимости от высоты растений, урожайности соломы, тресты, общего и длинного волокна ($r=0,613, r=0,598, 0,598, 0,563, 0,571$ соответственно).

Высокий номер длинного трёпаного волокна имели образцы Гамма (13,0), Hercules, Мрія (12,7).

Выделившиеся по хозяйственно-полезным признакам коллекционные образцы льна-долгунца задействованы в селекционном процессе культуры.

Примечание – номер по каталогу ВИРа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неттевич, Э. Д. Влияние условий возделывания и продолжительности изучения на результаты оценки сорта по урожайности / Э. Д. Неттевич // Вестник РАСХН. – 2001. – №3. – С. 25-36.
2. Методические указания по изучению коллекции льна (*Linum usitatissimum* L.) / В.З. Богдан [и др.]; под общ. ред. В.З. Богдана. – Устье: Республ. унитар. предпр. «Ин-т льна», 2011.–12 с.
3. Научно-практические рекомендации по возделыванию, уборке льна и приготовлению тресты / И. А. Голуб [и др.]; под общ. ред. И. А. Голуба.–Могилев: Мог. обл. тип., 2010.–136 с.

УДК 633.321:631.8

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Литинская В. А.

РУП «Гродненский ЗИР НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Для получения высоких и стабильных урожаев клевера лугового в современных условиях требуется совершенствование системы удобрения с учетом уровня плодородия почв, содержания макро- и микроэлементов в почве и биологических особенностей этой культуры.

Интенсивная технология возделывания клевера лугового предусматривает не только увеличение использования удобрений, но и их применение на научной основе. Система удобрения должна обеспечивать формирование здоровых растений с высокой продуктивностью и хорошими показателями качества продукции [1].

Цель исследований – определить эффективные дозы применения новых форм удобрений под клевер луговой, обеспечивающих получение кормов высокого качества.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая, супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м мореным суглинком, характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH – 5,9; содержание P_2O_5 – 276, K_2O – 199 мг/кг почвы, гумуса – 1,52. Объект исследования – клевер луговой первого года пользования, сорт Витебчанин. Минеральные удобрения (стандартные формы) применялись в виде карбамида, аммонизированного суперфосфата и хлористого калия. Под клевер луговой первого года пользования применено комплексное удобрение марки NPK = 7-20-30 (дозы внесения: 2,0; 3,0 и 4,0 ц/га). Проведен учет урожая зеленой массы с отбором расти-

тельных образцов для химических анализов (содержание сухого вещества, азота, фосфора и калия). Расчет экономической эффективности удобрений проводился на прибавку, полученную за счет применения различных форм удобрений согласно методике, разработанной РУП «Институт почвоведения и агрохимии» [2].

В результате двухлетних исследований по применению удобрений под клевер луговой установлено, что в варианте без удобрений сбор сухого вещества составил 3,06 т/га, выход кормовых единиц 2,40 т/га, сбор переваримого протеина составил 447 кг/га. Применение стандартных форм удобрений под культуру в различных дозах обеспечило получение 5,48-6,18 т/га сухого вещества, 4,53-5,16 т/га кормовых единиц, сбор переваримого протеина 871-1026 кг/га, условно чистого дохода 186,6-212,5 USD/га при уровне рентабельности 135-159%. Применение комплексных удобрений повысило урожайность сухого вещества на 0,06-0,37 т/га, выход кормовых единиц на 0,18-0,40 т/га, сбор переваримого протеина 1058-1175 кг/га и не позволило повысить условно чистый доход и рентабельность.

Таким образом, наибольший условно чистый доход 212,5 USD/га и рентабельность 159% получены при внесении стандартных форм минеральных удобрений в дозе $N_{28}P_{80}K_{120}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах / Лапа В. В. (и др.) – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012 – 56 с.
2. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / Богдевич И. М. [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2010 – 24 с.

УДК 631.41 : 631.8

АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ломонос О. Л., Богдевич И. М.

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Республика Беларусь

В условиях интенсивного использования сельскохозяйственных земель происходит существенное изменение агрохимических свойств почв даже в течение небольшого временного периода. Мониторинг основных агрохимических показателей почв (рН, содержание P_2O_5 , K_2O , гумуса) необходим для разработки системы воспроизводства плодородия почв, совершенствования структуры посевов, определения

потребности в удобрениях. Агрохимическая характеристика пахотных почв Гродненской области в разрезе районов представлена по результатам последнего тура обследования 2009-2012 гг. (таблица).

Таблица – Агрохимические свойства пахотных почв Гродненской области, средневзвешенное содержание

Район	рН		Р ₂ О ₅		К ₂ О		Гумус, %	
			мг/кг почвы					
	2009-2012 гг.	(+/-) к 2005-2008 гг.	2009-2012 гг.	(+/-) к 2005-2008 гг.	2009-2012 гг.	(+/-) к 2005-2008 гг.	2009-2012 гг.	(+/-) к 2005-2008 гг.
Берестовицкий	5,98	+0,05	172	-2	204	+22	1,92	-0,12
Волковысский	5,92	+0,03	194	+22	203	+30	1,87	-0,06
Вороновский	5,88	+0,09	214	+37	164	-1	1,78	-0,19
Гродненский	6,02	+0,06	229	+21	212	+18	1,61	-0,15
Дятловский	5,62	-0,09	241	+87	168	+20	1,83	+0,07
Зельвенский	5,71	-0,21	218	+57	218	+19	2,02	+0,07
Ивьевский	5,81	+0,15	202	+44	194	+41	2,14	–
Кореличский	5,87	-0,07	243	+52	246	+17	1,77	-0,23
Лидский	5,73	-0,07	199	+27	184	+26	1,95	-0,22
Мостовский	5,87	+0,01	252	+67	188	-10	1,78	-0,17
Новогрудский	5,73	-0,13	199	+16	217	+14	1,63	-0,10
Островецкий	5,82	-0,08	170	+31	200	+27	1,91	-0,09
Ошмянский	5,84	-0,09	153	+52	191	+39	2,16	–
Свислочский	5,85	-0,10	127	+3	168	+18	2,11	-0,09
Слонимский	5,83	-0,16	209	+55	201	+24	2,15	-0,03
Сморгонский	5,79	-0,01	159	+46	181	+29	2,09	-0,08
Щучинский	5,82	+0,07	232	+41	158	-7	1,42	-0,26
Область	5,84	-0,02	203	+38	194	+19	1,87	-0,10

В целом по области кислотность пахотных почв поддерживается на равновесном, благоприятном уровне. Отмечено незначительное снижение средневзвешенного показателя рН от 5,86 (2005-2008 гг.) до 5,84 (2009-2012 гг.). По сравнению с предыдущим туром обследования доля сильно- и среднекислых почв несколько повысилась с 6,8 до 8,2%. Подкисление пахотных почв зафиксировано в десяти районах, где средневзвешенный показатель рН снизился на 0,01-0,21 ед. В Дятловском и Новогрудском районах доля сильно- и среднекислых пахотных почв превысила 15%. В то же время в Ивьевском и Щучинском районах доля кислых почв (1 и 2 группы, менее 5,00) уменьшилась с 12,6 и 10,6 до 9,1 и 8,2% соответственно.

Средневзвешенное содержание фосфора в пахотных почвах Гродненской области за истекший период времени сильно увеличилось – на 38 мг P₂O₅, до 203 мг/кг почвы. Однако пахотные почвы области еще характеризуются значительной пестротой по содержанию подвижных фосфатов. Даже средневзвешенное содержание P₂O₅ в це-

лом по районам различается до двух раз (от 127 мг/кг почвы в Свислочском районе до 252 мг/кг почвы в Мостовском). Слабо обеспеченные фосфором почвы (1 и 2 группы, менее 100 мг P_2O_5 на кг почвы) теперь занимают 15,6% площади пашни по сравнению с предыдущим туром обследования 24,7%. Очевидно, что за прошедшие четыре года фосфатный статус пахотных почв области существенно улучшен.

В настоящее время средневзвешенное содержание подвижного калия в пахотных почвах Гродненской области повысилось до 194 мг/кг почвы (на 19 мг/кг выше уровня предыдущего тура обследования). Однако положительный баланс калия в земледелии области неравномерный и неустойчивый. В Волковысском, Ивьевском и Ошмянском районах содержание подвижного калия в пахотных почвах повысилось на 30-41 мг/кг почвы, в то время как в Мостовском и Щучинском районах – уменьшилось на 10 и 7 мг K_2O на кг почвы соответственно.

Средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах Гродненской области составляет 1,87% и по отношению к предыдущему туру уменьшилось на 0,1%. Снижение гумуса в пахотных почвах проявилось почти повсеместно, за исключением Дятловского, Зельвенского, Ивьевского и Ошмянского районов. Особенно сильно содержание гумуса снизилось (на 0,22-0,26%) в почвах Кореличского, Лидского и Щучинского районов. Доля площади почв с содержанием гумуса менее 1,5% в целом по области повысилась с 20,0 до 26,5% от площади пашни. Доля слабо обеспеченных гумусом почв в Гродненском районе достигла 47,6%, а в Щучинском – 68,9% от площади пашни.

УДК 551.583:631.524.85(476)

О НЕОБХОДИМОСТИ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА БЕЛАРУСИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

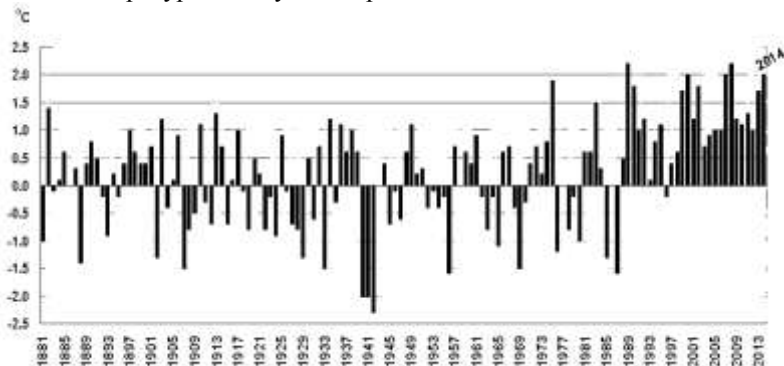
Лосевич Е. Б., Бородин П. В., Юргель С. И., Зверинская Н. И.

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

В настоящее время мировым научным сообществом однозначно сделан вывод о том, что климат на планете изменяется. Выбросы в атмосферу парниковых газов в результате человеческой деятельности и других объективных геофизических причин за последнее столетие привели к резкому потеплению климата. По некоторым прогнозам,

повышение температуры в течение следующих ста лет в результате увеличения выбросов, возможно, приведет к потеплению атмосферы планеты на 5 градусов по сравнению с доиндустриальной эпохой [1].

В Беларуси на кон. XX – нач. XXI в. пришелся самый продолжительный период потепления за все время инструментальных наблюдений за температурой воздуха на протяжении последних 130 лет.



Отклонение средней по Беларуси годовой температуры воздуха от климатической нормы (5,9°C) за период 1881-2013 гг.

Сельское хозяйство, являясь наиболее погодозависимой отраслью народного хозяйства, несомненно, испытывает на себе воздействие глобального потепления. Повышение температуры отмечается во все месяцы года, но наиболее значительное – в период с декабря по май. Продолжительность периода со снежным покровом уменьшилась (на 10-15 дней), безморозкового – увеличилась. Увеличилась теплообеспеченность растений, в связи с чем вегетационный период теперь начинается на 10 дней раньше и продолжается в среднем на 12 дней дольше. Климатические изменения неоднозначно влияют на условия возделывания сельскохозяйственных культур. К числу *позитивных* последствий потепления можно отнести следующие:

- посев яровых культур проводится в более ранние сроки,
- меньше вымерзают озимые культуры,
- массовая уборка культур проходит в более ранние сроки и при лучших погодных условиях,
- увеличилась продолжительность пожнивного периода,
- появилась возможность выращивать теплолюбивые культуры и др.

Изменение климата оказывает и *негативное* влияние на сельскохозяйственное производство:

- выросло число опасных погодных явлений в летние месяцы,

- понижается уровень подземных вод,
- из-за теплых зим слабеет закалка растений,
- сильные дожди и влажность создали благоприятные условия для массовых размножений вредителей,
- появились новые инфекционные и паразитарные болезни,
- теплая и сухая погода в августе неблагоприятна для картофеля, льна, капусты, сахарной свеклы и др.

Таким образом, необходимо использовать благоприятные последствия потепления климата и одновременно проводить мероприятия, направленные на снижение потерь от его негативных влияний.

В Республике Беларусь принята Государственная программа по смягчению последствий изменения климата на 2013-2020 гг., предусматривающая ряд адаптационных мер в различных областях экономики, в том числе в сельском хозяйстве [2]. К числу таких мер в растениеводстве относится: повышение стрессоустойчивости растений за счет применения новых форм удобрений и стимуляторов роста; усиление защиты посевов ввиду прогнозируемой более высокой уязвимости их к воздействию вредителей и болезней; качественная и влагосберегающая обработка почвы; расширение посевов теплолюбивых и засухоустойчивых культур и селекционная работа в этом направлении; улучшение агрохимических, водно-воздушных, биологических свойств почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад о мировом развитии 2010 – Развитие и изменение климата. Подготовлен МБРР / Всемирным банком (World Development report 2010 – Development and Climate Change).
2. Мельник, В. И. Изменение климата и меры адаптации сельского хозяйства к этим переменам в Беларуси / АгроБеларусь [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: http://agrobeltarus.by/articles/nauka/izmenenie_klimata_i_mery_adaptatsii_selskogo_khozyaystva_k_etim_peremenam_v_beltarusi . – Дата доступа: 7.02.2016.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА СТАРОВОЗРАСТНОМ ПАСТБИЩНОМ ТРАВСТОЕ**

Макаро В. М., Гавриков С. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Бобово-злаковые сенокосно-пастбищные травосмеси характеризуются непродолжительным сроком хозяйственного использования по причине слабой устойчивости в травостое бобовых видов. Важным мероприятием в повышении продуктивности таких травостоев является их улучшение. При этом оно должно быть направлено на противодействие снижению урожайности и на не вывод культурных сенокосов и пастбищ из оборота на длительный срок. В связи с этим исследования по способам продления продуктивного долголетия старовозрастных пастбищных травостоев на основе применения комплексных удобрений имеют определенный практический интерес.

Цель исследований – изучить влияния комплексных удобрений на показатели продуктивности старовозрастного травостоя при пастбищном использовании.

Исследования проводились в 2008-2010 гг. на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта почвы: гумус – 1,15-1,20%, pH – 5,8-6,0, содержание P_2O_5 – 220-234 и K_2O – 118-135 мг/кг почвы. Опыт был заложен на травостое шестого года жизни, содержащем в структуре бобовых трав 20,4-23,3%.

Комплексное удобрение (АФК) марки $N_{10}P_{19}K_{25}$ (разработка РУП «Институт почвоведения и агрохимии») в период проведения исследований применялось ежегодно.

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. $N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной; 3. $N_{30}P_{57}K_{75}$ – весной; 4. $N_{40}P_{76}K_{100}$ – весной; 5. $N_{50}P_{95}K_{125}$ – весной; 6. $N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной + $N_{10}P_{19}K_{25}$ – после 2 цикла стравливания; 7. $N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной + $N_{20}P_{38}K_{50}$ – после 2 цикла стравливания; 8. $N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной + $N_{30}P_{57}K_{75}$ – после 2 цикла стравливания.

Внесение в подкормку комплексных минеральных удобрений на травостоях шестого – восьмого годов использования обеспечивало повышение продуктивности пастбищ. В среднем за три года при различных дозах и сроках их внесения урожайность сухого вещества выросла на 1,80-3,26 т/га, выход кормовых единиц – на 1,65-3,00 т/га и сбор переваримого протеина – на 343-565 кг/га.

При этом наивысший уровень продуктивности пастбища (7,85 т/га сухого вещества, 6,67 т/га кормовых единиц, 964 кг/га переваримого протеина) сформировался при внесении в подкормку максимальной дозы комплексных удобрений ($N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной + $N_{30}P_{57}K_{75}$ – после 2 цикла стравливания).

Производственные затраты, несмотря на рост урожайности сухого вещества, выхода кормовых единиц и сбора переваримого протеина с увеличением дозы внесения комплексных удобрений, повышались. Анализ эффективности изучаемых приемов (в ценах по состоянию на 15.11.2010 г.) показал, что наиболее экономически целесообразными дозами являлись $N_{20}P_{38}K_{50}$, применяемая однократно весной, и $N_{30}P_{57}K_{75}$ – однократно или в два приема. Данные дозы и способы использования комплексных удобрений способствовали получению минимальных уровней себестоимости одной тонны кормовых единиц – 15,5-20,4 USD/га и наивысшего условно чистого дохода – 215,1-230,6 USD/га.

Таким образом, для продления продуктивного долголетия пастбищного травостоя шестого-восьмого годов использования с содержанием бобового компонента в структуре травостоя на уровне 20% эффективным приемом является использование комплексного удобрения в форме $N_{10}P_{19}K_{25}$. Наиболее целесообразными его дозами являются $N_{20}P_{38}K_{50}$ (весной) и $N_{30}P_{57}K_{75}$ (весной или $N_{20}P_{38}K_{50}$ – весной + $N_{10}P_{19}K_{25}$ после 2 цикла стравливания), при которых обеспечивается выход с одного гектара пастбища 6,39-6,81 т/га сухого вещества, 5,32-5,75 т/га кормовых единиц и 742-810 кг/га переваримого протеина.

ПРИНЦИПЫ ОХРАНЫ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Матыченкова О. В., Цытрон Г. С., Шульгина С. В., Азаренок Т. Н.,
Матыченков Д. В., Шибут Л. И., Калюк В. А.

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»
г. Минск, Республика Беларусь

Почвы – уникальный природный объект, который создавался веками и тысячелетиями. Территория Беларуси в силу естественно-исторических факторов почвообразования характеризуется достаточной пестротой почвенного покрова. Согласно Классификации 2007 г. он представлен 53 типами почв, из них 18 – естественные, а это значит, что более 65% всего разнообразия компонентного состава почвенного покрова территории нашей республики представлено в разной степени измененными хозяйственной деятельностью человека почвами: от агроестественных, в которых еще сохранились диагностические горизонты и признаки целинных аналогов, до антропогенно-преобразованных, представляющих собой новые почвенные объекты, утратившие классификационно-генетические признаки исходных почв.

Таким образом, почвенный покров нашей республики преобразован настолько, что проблема его охраны, как незаменимого компонента биосферы, не только назрела, а стала уже весьма очевидной.

Исследования, проводимые в рамках договора с БРФФИ, позволили установить основные принципы охраны почв Республики Беларусь, а также были разработаны уровни и виды охранных мероприятий.

Почвенный покров как особое естественно-историческое тело природы является её детищем сродни всем живым организмам и поэтому его функционирование во многом подчиняется тем же законам, а значит, он нуждается в таком же комплексном бережном отношении и сохранении, как и биологические объекты (флора и фауна). Исходя из этого, принципами охраны почв республики являются:

– **эколого-функциональный**, суть которого заключается в том, что именно естественные и не измененные человеком почвы (являющиеся главным объектом охраны) наиболее успешно выполняют незаменимые для биосферы экологические функции;

– **принцип «комплексности»** – сохранение географо-генетического разнообразия почв и связанного с ними видового разнообразия растительных и животных организмов в естественных природных экосистемах.

С каждым годом антропогенная нагрузка на почвенный покров усиливается, поэтому необходимо иметь «отправные точки» – «почвенные эталоны», которые помогут всесторонне изучить все разнообразие наших природных комплексов. Выделение и сохранение эталонов почв поможет в решении многих научных и практических задач.

Таким образом, первым уровнем охраны почв республики является **сохранение и восстановление естественных почв**, что включает следующие виды охранных мероприятий: организация новых почвенных и комплексных заказников, памятников природы и др.; исключение почв из всякого хозяйственного оборота (запрет всех видов механического воздействия); сохранение факторов почвообразования как условия экологизации данного типа почв (биологического фактора, водного баланса территории); охрана от химического и биологического загрязнения.

В будущем же почвоохранные мероприятия не должны быть привязаны только к существующей сети особо охраняемых природных территорий, а распространяться на почвы, находящиеся в сельскохозяйственном использовании.

Поэтому второй уровень охраны предусматривает **защиту освоенных почв от качественной деградации**: защита от водной эрозии, дефляции; предотвращение химического, биологического и радиоактивного загрязнения почв; предупреждение деградации почв из-за нерационального проведения гидротехнических мелиораций.

Согласно сведениям «Реестра земельных ресурсов Республики Беларусь» по состоянию на данный момент у нас только нарушенных земель около 5,7 тыс. га, а деградированные в составе сельскохозяйственных земель исчисляются уже сотнями тысяч гектар, а именно – 258,8 тыс. га, из них деградированные торфяные – 190,7 тыс. га (по состоянию на 1.01.2000 г.).

Исходя из этого, третий уровень охраны заключается в **защите и восстановлении деградированных и нарушенных почв**: установление вида негативного воздействия на почву; устранение факторов, пагубно влияющих на качество почвы; исключение таких почв из хозяйственного оборота; проведение рекультивационно-восстановительных работ.

Полученные результаты послужат теоретической основой для дальнейших работ по разработке проекта Красной книги почв Беларуси и охраны почв на государственном уровне.

СЕЛЕКЦИЯ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МАКАРОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Мирский Д. М.

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

Сорта мягкой пшеницы, формирующие в зерне клейковину высокого качества, называют сильными сортами. Создать сорт сильной пшеницы, по ряду генетических причин, задача весьма сложная. Достаточно сказать, что в настоящее время на земном шаре ежегодно производится около 250 млн. т зерна мягкой пшеницы, более половины из которого – это зерно сортов слабой пшеницы, сорта со средним по качеству зерна в два раза меньше (25-30%), а зерно сортов сильной пшеницы составляет всего лишь 15-20% [1].

В последние годы селекционерами Республики Беларусь ведется активная работа по созданию собственных сильных сортов зерна мягкой озимой пшеницы. Исследование зерна сильной пшеницы как сырья для макаронной промышленности является актуальной задачей для отечественной науки. Решение данной проблемы состоит в выявлении технологических особенностей зерна мягкой пшеницы, выращенной в условиях нашей страны, установлении рациональных режимов его переработки и получении высококачественного сырья для макаронной промышленности. Согласно современным данным, сорт представлен определенной совокупностью структурных элементов, взаимно влияющих друг на друга и обеспечивающих популяции целостностью.

Бесспорное значение для качества конечной продукции имеют содержание белка и клейковины и их качественные характеристики. При содержании в муке 12% и более сухой клейковины получается упругое и максимально плотное тесто. При содержании клейковины 10% полученные макаронные изделия склонны во время сушки к обрывам и слипанию, а после сушки – к излому.

Белки пшеницы – это высокогетерогенный материал, включающий альбумины (растворимые в воде), глобулины (растворимые в нейтральных солевых растворах), глиадины (растворимые в 70%-м этаноле и кислотах) и глютеины (растворимые в слабых кислотах и щелочах). Клейковина твердой пшеницы в спокойном состоянии более порозна, чем клейковина мягкой пшеницы, однако четких различий по соотношению растворимых белков (глиадинов и глютеинов) нет.

В наших исследованиях проведена оценка сортов и сортообразцов мягкой озимой пшеницы, возделываемых в коллекционном питомнике опытного поля УО «ГГАУ», и выявлены биотипы с качественной клейковиной и высоким содержанием белка для дальнейших скрещиваний в качестве родительских форм.

ЛИТЕРАТУРА

Деревянко, А. Н. Погода и качество зерна озимых культур/ А. Н. Деревянко. – Л.: Гидрометиздат, 1989. – 127 с.

УДК 633.11. «324»: 631.52:632.4

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Михайлова С. К., Янкелевич Р. К.

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

Селекционная работа по улучшению качества зерна пшеницы имеет исключительно важное значение и в перспективе будет возрастать. При выведении высокоурожайных сортов озимой пшеницы обращают внимание на содержание клейковины и ее качество.

Качество зерна зависит от большого количества факторов, одним из которых является сорт [1]. В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь не получают высококачественное зерно на уровне сильной пшеницы. Усиленная селекционная работа в этом направлении создает вполне реальные возможности для повышения качества зерна озимой пшеницы [2].

Поэтому изучение новых селекционных номеров мягкой озимой пшеницы, отличающихся высокой урожайностью, качеством, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, является актуальным.

В связи с этим нами были проведены исследования, целью которых являлось изучение качественных показателей новых номеров мягкой озимой пшеницы в контрольном питомнике [3]. Опыты были заложены на опытном поле УО «ГГАУ» в 2013 г. Во время вегетации растений проводились необходимые наблюдения и уход за посевами. В лабораторных условиях клейковину отмывали вручную, ее качество определяли на приборе ИДК-1.

Метеорологические условия в весенне-летний период 2013 г. характеризовались температурой воздуха несколько выше среднего-

летнего значения и неравномерным распределением осадков в течение года.

На количество и качество клейковины в зерне пшеницы влияют многие факторы. Важнейшие из них: сортовые особенности и условия выращивания.

При анализе номеров озимой пшеницы выявлено, что содержание клейковины варьировало от 23,9 до 33,9%. В наших исследованиях наибольшее содержание сырой клейковины в зерне селекционных номеров мягкой озимой пшеницы отмечено у номера № 16 – 33,9%. У номеров № 35 и № 4 содержится на 0,7-1,6% меньше клейковины, чем у номера № 16. У остальных номеров формируется от 23,9 до 29,7% сырой клейковины.

В испытаниях, проведенных в полевых условиях 2013 г., формировалась удовлетворительно слабая клейковина (II группа качества). Сравнительный анализ позволяет выделить селекционный номер № 3 с высоким показателем упругости на уровне 79,8 ед. Качество клейковины у пяти селекционных номеров было на уровне 81,7-88,9 ед.

Таблица – Технологические свойства зерна озимой пшеницы

Селекционный номер	Содержание клейковины, %	Упругость клейковины, ед.	Биологическая урожайность, ц/га
Ядвися (контроль)	29,6	93,7	52,2
№ 25	23,9	88,9	51,9
№ 10	26,5	83,2	58,3
№ 23	29,7	90,7	55,4
№ 20	28,1	92,7	64,2
№ 10	27,9	86,2	82,5
№ 17	27,9	93,6	83,5
№ 29	25,8	93,6	80,4
№ 35	33,2	81,7	60,0
№ 4	32,3	83,9	69,7
№ 3	24,2	79,8	69,7
№ 16	33,9	94,8	60,0

Из данных таблицы следует, что максимальная урожайность получена у номера № 17 – 83,5 ц/га, что на 31,3 ц/га выше, чем у контроля. Несколько ниже урожайность у константных номеров № 10 (82,5 ц/га) и № 29 (80,4 ц/га). 91% константных номеров сформировали урожайность выше, чем в контрольном варианте.

В результате проведенных исследований отмечено, что у номера № 17 была наибольшая биологическая урожайность (83,5 ц/га), у номера № 16 содержание сырой клейковины (33,9%), у номера № 3 высокий показатель упругости на уровне 79,8 ед. Эти номера могут быть рекомендованы для дальнейшего изучения в селекционном процессе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гриб, С. И. Приоритеты селекции растений на этапе адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / С. И. Гриб // Земляробства і ахова раслін. – 2004. – № 6. – С. 12-13.
2. Коледа, К. В., Фурман, М. В. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания озимой мягкой пшеницы хлебопекарного назначения в Республике Беларусь. – Гродно. 2004. – 52 с.
3. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Тарануха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК 633.367.3:631.81.095.337

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОГО БЕЛОГО ЛЮПИНА

Муравьев А. А., Сергеева В. А.

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина»
п. Майский, Россия

Для повышения эффективности ведения современного аграрного производства одной из главных задач является полное обеспечение животноводства растительными высокобелковыми кормами собственного производства при сохранении почвенного плодородия и экономии энергетических ресурсов. В реализации этих задач ключевая роль принадлежит кормовому белому люпину. Ценность белковой средообразующей культуры обусловлена высокими кормовыми достоинствами, низкой энергоёмкостью возделывания, невысокой требовательностью к плодородию почвы, высокой азотфиксирующей способностью и доступностью семеноводства [1, 2].

Белый кормовой люпин является источником сбалансированного, легко усвояемого и экологически безопасного белка, базовой культурой в биологизации земледелия. Рациональное возделывание способствует сохранению почвенного плодородия, в оптимальных условиях содействует его расширенному воспроизводству [3, 4].

Особую актуальность приобретает оценка агротехнических приемов возделывания люпина белого: инокуляция семян, обработка их микроэлементами Mo и Co, регулятором роста Лариксин в сочетании с минеральными удобрениями.

Экспериментальная работа по изучению влияния инокуляции семян минеральных удобрений, регулятора роста на биоэнергетическую эффективность возделывания кормового люпина проведена в 2012-

2015 гг. на коллекционном питомнике кафедры растениеводства, селекции и овощеводства Белгородского ГАУ в условиях жаркой и сухой погоды. Почва опытного участка: чернозём типичный с содержанием гумуса в пахотном слое – 4,54%, рН солевой вытяжки – 5,4, со средним содержанием основных элементов питания. Обработку семян люпиновым ризоторфином – 200 г, молибдатом аммония (Mo) – 150 г, сульфатом кобальта (Co) – 50 г, РРВ (Лариксином) – 50 мл на гектарную норму семян проводили в день посева. Учеты и наблюдения в опыте проводили по современным общепринятым методикам. Площадь учетной делянки 15 м², повторность 4-кратная, размещение делянок систематическое. Схема опыта представлена следующими вариантами: 1. Фон 0 – контроль, 2. Фон 0 + ризоторфин – Фон 1, 3. Фон 0 + Mo+Co+PPB, 4. Фон 1 + Mo+Co+PPB, 5. Фон 1 + K₆₀+ Mo+Co+PPB, 6. Фон 1 + P₃₀K₆₀+ Mo+Co+PPB, 7. Фон 1 + N₃₀K₆₀ + Mo+Co+PPB, 8. Фон 1 + N₃₀P₃₀K₆₀ + Mo+Co+PPB.

Агротехнические приемы в эти годы оказывали влияние на жизненные процессы растений люпина белого, что отразилось на продуктивности, урожайности, экономической и биоэнергетической эффективности его возделывания [5].

Для полной объективной оценки эффективности производства зерна люпина белого возникает необходимость определения биоэнергетической эффективности его возделывания.

Варианты опыта с применением минеральных удобрений обеспечивали наибольший прирост общей энергии 26,8 и 30,6 ГДж/га и довольно высокие коэффициенты энергетической эффективности 2,6 и 2,8. При этом на этих вариантах на единицу затраченной энергии производится наибольшее количество энергии урожаем 43,2-48,0 ГДж/га.

Таким образом, в вариантах с внесением удобрений получена высокая урожайность и максимальная энергетическая эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муравьев, А. А. Сортоизучение и совершенствование возделывания люпина в лесостепи ЦЧР: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2013. – 168 с.
2. Сортоизучение и совершенствование возделывания люпина в лесостепи ЦЧР Муравьев А. А. [Текст] / А. А. Муравьев // автореферат дисс... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01. / Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I Воронеж, 2013.
3. Продуктивность сортов и сортообразцов видов люпина в засушливых условиях лесостепи Центрально-Черноземного региона [Текст] / В. Н. Наумкин, В. А. Сергеева, А. А. Муравьев, А. И. Артюхов, М. И. Лукашевич, П. А. Агеева // Аграрная наука. – 2014. – № 4. – С. 11-14.
4. Муравьев А. А., Крюков А. Н., Наумкина Л. А. Особенности роста и развития растений люпина белого сорта Десянский в центральном Черноземье // Современные про-

блемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 1094; URL: www.science-education.ru/121-18389

5. Сергеева, В. А. Урожайность кормовых сортов узколистного и белого люпина в зависимости от сроков посева и норм высева семян в юго-западной части ЦЧР: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Воронежский ГУА им. К. Д. Глинки, Воронеж, 2009. – 139 с.

УДК 631.526:633.31/.37:631.53.048(574.22)(083.9)

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

**Мусынов К. М., Кипшакбаева А. А., Аринов Б. К., Утельбаев Е. А.,
Базарбаев Б. Б.**

АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»
г. Астана, Республика Казахстан

Чечевица (*Lens culinaris Medic*) является одной из наиболее важных зернобобовых культур продовольственного и кормового значения. По количеству белка чечевица занимает второе место после сои и превышает по данному показателю горох, нут, фасоль. В ее семенах содержится от 27 до 36% белка [1].

Посевные площади под чечевицу в мире достигают 1,78 млн. га, из которых 1,2 млн. га в Азии (Индия, Пакистан, Иран, Афганистан, Турция), примерно 50 тыс. га в Америке.

Для нашей страны данная культура имеет значительный экспортный потенциал. В 2010 г. площадь посева чечевицы составила 119 га. В 2012 г. посевная площадь чечевицы увеличилась до 2884 га. В Костанайской области занимаемые чечевицей площади в 2013 г. составили 3910 га [2].

В повышении урожайности зернобобовых культур, в частности чечевицы, не меньшее значение, чем сроки и способы посева, имеют и правильно установленные нормы высева семян, т. к. густота стояния растений на единице площади является одним из главных регуляторов продуктивного использования ими влаги, пищи и света.

Поэтому в основные задачи наших исследований входило изучение и выявление оптимальной нормы высева семян, способствующей получению максимального урожая разных сортов чечевицы.

Полевые опыты проводили в условиях темно-каштановых почв на экспериментальном участке ТОО «Фермер 2002» Астраханского района Акмолинской области, по методике государственного сортоиспы-

тания сельскохозяйственных культур (Астана, 2002) и по методике полевого опыта Доспехов Б. А. (1985 г).

Объектами исследований являются сорта чечевицы: Веховская, Канадская красная, Уаис Роуд. Различная густота стояния растений в посевах создавалась путем изменения нормы высева – 2,0, 2,2, 2,5 млн. всхожих семян на 1 га.

В ходе проведения исследований выявлено, что с увеличением нормы высева повышается конкуренция как между семенами в период прорастания, так и между растениями в основные фазы роста и развития.

Основным лимитирующим фактором в зоне проведения исследований является влага. За период вегетации чечевицы в 2015 г. выпало 226 мм осадков, что выше среднемноголетнего количества осадков на 72 мм, только лишь в августе выпало осадков ниже среднемноголетней нормы на 11,0 мм. Погодные условия в мае были умеренно теплыми и влажными, в пределах нормы. Основное количество выпавших осадков пришлось на I и II декады мая (54,0 мм), за весь месяц выпало 69,0 мм осадков, что на 49,0 мм выше среднемноголетних показателей. За летние месяцы максимальное количество осадков выпало во II декаде июня и в III декаде июля, что выше среднемноголетних показателей соответственно на 12 и 22,0 мм.

Анализ проведения фенологических наблюдений показал, что на наступление основных фаз роста и развития чечевицы большое влияние оказали сложившиеся благоприятные погодные условия, описанные выше. Так, наступление фазы всходов началось через 7-8 дней, а продолжительность межфазных периодов «ветвление-бутонизация», «бутонизации-цветения» и «цветение-образование бобов» составили – 10-11, 12 и 12-15 дней соответственно.

В исследуемом году были получены дружные и своевременные всходы. Так, полевая всхожесть составила у сорта чечевицы Веховская при норме высева 2,0 млн всхожих семян – 79,1%, при норме высева 2,2 млн всхожих семян – 78,5% и при норме высева 2,5 млн всхожих семян – 76%; у сорта Канадская красная – 79,8%, 78,7% и 76,1%; и по сорту Уаис Роуд – 78,0%, 78,9% и 76,0% соответственно.

Урожай зерна у сорта чечевицы Веховская составил 15,9-17,3 ц/га, что выше урожайности сорта Уаис Роуд на 4,1-4,3 ц/га и сорта Канадская красная на 4,0-4,1 ц/га. Наибольшая урожайность отмечена при норме высева 2,5 млн. всхожих семян на 1 га – 13,0-17,3 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Татаринцев А. И. Современное состояние и перспективы возделывания чечевицы // Научные труды ВНИИЗБК. – Орел, 1966. – Т.1. – С. 19-26.
2. Чечевица: есть сорт-есть культура //АгроИнфо №22 (106) 15.12.2014 г. – 12с.

СОХРАННОСТЬ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

Опимах В. В., Опимах Н. С., Гайдаров А. Г.

РУП «Институт овощеводства»

аг. Самохваловичи, Республика Беларусь

Свекла столовая в Беларуси является одной из основных овощных культур, широко используемых для питания населения в течение всего года. Несмотря на существующий конвейер поступления свежей продукции, наблюдается дефицит свеклы столовой в свежем виде в весенне-летний период. Для бесперебойного круглогодичного снабжения свежей продукцией высокого качества сорта свеклы должны отличаться повышенной лежкостью, минимальными потерями питательных веществ при длительном хранении, устойчивостью к болезням хранения [2, 3, 5].

Зимнее хранение маточных корнеплодов называют периодом «покоя». В действительности покой относителен, т. к. в корнеплодах продолжают сложные биохимические процессы (дыхание) и стадийные изменения (в точках роста корнеплодов при умеренно пониженной температуре протекает стадия яровизации). Оптимальная температура в период хранения 1-2°C, влажность – 90%.

Рядом исследователей установлено, что при соблюдении режима хранения сохранность свеклы столовой первостепенно определяется генотипом [1]. Кроме того, по данным В. И. Старцева, хуже хранятся корнеплоды диаметром более 10 см, поскольку они меньше содержат сухих веществ, сахаров [6].

Целью нашей работы было получение исходного материала свеклы столовой и изучение возможности его использования при селекции отечественных сортов и гибридов свеклы столовой на повышенную лежкость. При определении пораженности корнеплодов исследуемых сортообразцов болезнями в условиях хранения нами установлено, что наиболее распространенными являлись белая гниль (*Botrytis cinerea* Pers.), фомоз (*Phoma betae* Frank.), хвостовая гниль (*Bacillus Bussei* Migula) [4]. Наряду с фитопатогенными болезнями при хранении отмечалась гниль сердечка – физиологическое расстройство, вызванное недостатком бора в период вегетации [3].

По данным А. В. Свиридова (2003), потери от болезней свеклы столовой при хранении могут достигать 20-40% и более [5].

По результатам наших исследований пораженность корнеплодов белой гнилью достигала 37,1%. Количество корнеплодов с признаками

поражения хвостовой гнилью варьировало от 2,9% до 8,6%, фомозом – от 2,9% до 11,4%. Гнилью сердечка было поражено 2,9-17,1% корнеплодов исследуемых образцов.

Из числа выделившихся сортообразцов количество корнеплодов с симптомами поражения гнилью сердечка достигало 6,4%. У 7 образцов отсутствовали симптомы этого заболевания.

У сорта Гаспадыня, принятого за стандарт, количество корнеплодов, пораженных инфекционными болезнями, достигало 7,6%, а с гнилью сердечка не превышало 2,3%.

Таким образом, в результате исследований были выделены сортообразцы, которые менее поражались фитопатогенами: Холодостойкая 19, Прыгажуня, Астра, Грибовская плоская, Rocket, Egipski pne, Двусемянная ТСХА, Кросби, Ленинградская округлая, Бордо 237, Несравненная, Бордо односемянная, 11606-3, 11608-3, 1436(16), 143611(15), 143647(37), 143605(2), 106№2, 041-21, 042-21(10), 042-21(20). Отобранные образцы могут служить как источники устойчивости в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, В. А. Сортовые особенности выращивания и хранения столовой свеклы // Картофель и овощи. – 2006. – № 1. – С. 22-24.
2. Бутаков, Ю. Г. [и др.]; Под. Общ. Ред. В.Ф. Пивоварова. М. 2002. – 255 с.
3. Ганиев, М. М. Защита овощных культур / М. М. Ганиев, В. Д. Недорезков. – М. : Мир, 2006. – 279 с.
4. Красочкин, В. Т. Свекла / В. Т. Красочкин. – Л. : Сельхозгиз, 1960. – 244 с.
5. Свиридов, А. В. Видовой состав возбудителей кагатной гнили корнеплодов столовой свеклы / А. В. Свиридов, С. И. Луня, Е. И. Пикалович // Сельское хозяйство: проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / УО «Гродн. гос. аграр. ун-т». – Гродно, 2003. – Т. 1, ч. 1. – С. 222-225.
6. Старцев, В. И. Поговорим о качестве столовой свеклы / В. И. Старцев // Картофель и овощи. – 1995. – №1. – С. 19-20.

УДК 633.321

ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ УРОЖАЕВ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

Поплевко В. И., Витковский Г. В.

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

Внедрение интенсивных технологий получения устойчивых урожаев семян многолетних бобовых трав обусловлено причинами: недостатком семян многолетних трав для лугового и полевого травосеяния,

малым ассортиментным составом производимых семян, низкой семенной продуктивностью трав в большинстве сельскохозяйственных предприятий республики. Развитое семеноводство многолетних трав будет способствовать получению высокой урожайности пастбищных, зеленых кормов, сенажа и силоса, при снижении материальных затрат на приобретение семян за пределами республики.

Для повышения экономической рентабельности сельскохозяйственного производства в целом и животноводства в частности требуется увеличение доли травянистых кормов в рационах сельскохозяйственных животных, способствующих удовлетворению потребностей животных в питательных веществах и энергии, и являющимися менее затратными в сравнении с другими видами кормов.

Следовательно, интенсивные технологии производства семян многолетних трав востребованы, экономически обоснованы и соответствуют основным направлениям в развитии сельского хозяйства.

В производственных условиях СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района в рамках ГНТП «Агрокомплекс» (номер госрегистрации 20031045) была внедрена технология получения устойчивых урожаев клевера лугового. Внедрению предшествовали полевые исследования по изучению семенной продуктивности многолетних трав, в результате которых были выявлены тенденции получения семян, формирование урожайности, влияние отдельных технологических приемов на семенную продуктивность, экономическая эффективность производства семян многолетних трав.

Внедряемые интенсивные технологии получения устойчивых урожаев семян многолетних трав позволяли получать стабильно высокую семенную продуктивность трав при соблюдении технологических регламентов их возделывания на основе снижения энергетических и материальных затрат на производство.

Основой внедрения интенсивной технологии производства семян клевера лугового является закладка специальных одновидовых семенных посевов.

Для закладки семенника клевера лугового подобраны участки площадью 35 и 25 га на производственном участке №2 СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района. Почва участков дерново-подзолистая связносупесчаная, подстилаемая с глубины 0,75 м моренным суглинком. Мощность пахотного слоя 22 см. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: pH в солевой вытяжке – 6,65; содержание гумуса – 3,32%; содержание подвижного фосфора – 370 мг на 1 кг почвы; содержание подвижного калия – 210 мг на 1 кг почвы.

Предшественник – кукуруза, убранная на силос. Дозы фосфорного (суперфосфат аммонизированный) и калийного удобрения (хлористый калий) ($N_{15}P_{60}K_{90}$) установлены с учетом планируемой урожайности и содержания в почве подвижных форм фосфора и калия. Посев сорта клевера лугового производился под покров ячменя, норма высева покровной культуры была уменьшена на 30%.

Обработка почвы, сроки и способы посева, уход за травостоем в год посева и получения семян, уборка семенника клевера лугового учитывали особенности семян высеваемой культуры и состояние почвы и посевов [1].

Строгое соблюдение элементов внедряемой технологии получения устойчивых урожаев семян многолетних трав позволило получить высокоую семенную продуктивность клевера лугового (табл.).

Таблица – Продуктивность семенных травостоев

Культура, сорт	Площадь участков, га		Урожайность семян по двум закладкам, ц/га				Стоимость прибавки*, тыс. руб	
			1		2			
	1-й год	2-й год	физический вес	чистых семян	физический вес	чистых семян	1-й год	2-й год
Клевер луговой, с. Долго- летний	35	25	5,6	2,3	4,9	2,4	9345	6675

**стоимость семян клевера лугового с. Долголетний – 26700 руб./кг*

Увеличение урожайности семян клевера лугового составило 0,1 ц чистых семян/га, что выше прошлогодней только на 5%. Однако в 2009 г. мы смогли добиться увеличения выхода чистых семян до 49%, в сравнении с 39% выхода кондиционных семян в 2008 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Научные основы формирования высокопродуктивных посевов сельскохозяйственных культур: пособие / А. А. Дудук [и др.]; под науч. ред. А. А. Дудука, О. Ч. Коженевского. – Гродно: ГГАУ, 2014. – 373 с.

**ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ШИШЕК ХМЕЛЯ –
ЭТО ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ
ХРОМАТОГРАФИЯ**

Регилевич А. А.

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

Современное развитие химических и биологических наук потребовало более глубокого проникновения в существо изучаемых процессов, детального анализа химического состава разнообразных смесей и биологических объектов. Кроме того, для химического и биотехнологического производства, в том числе для промышленности лекарственных средств, характерны постоянное возрастание требований к чистоте выпускаемых продуктов, ужесточение методов контроля, тенденция к использованию количественных критериев при оценке качества. Поэтому помимо оценки интегральных характеристик, присущих объекту исследования в целом, часто требуется детальное изучение содержания отдельных компонентов, определяющих состояние биологических систем либо качество химических продуктов. Решение этих задач, как правило, невозможно без применения достаточно эффективных методов разделения сложных смесей. Среди таких методов доминирует хроматография. Бурно развиваясь в последние десятилетия, этот метод открыл возможности разделения смесей, содержащих десятки и сотни компонентов, их качественного и количественного анализа, препаративного выделения индивидуальных веществ. Принципы хроматографии весьма универсальны, благодаря чему она оказалась пригодной для изучения объектов самой различной природы – от нефти и газов атмосферы до белков, нуклеиновых кислот и даже вирусов. Этим объясняется огромный интерес представителей различных научных и технических дисциплин к хроматографическим методам. Только в пяти специализированных международных журналах по хроматографии ежегодно выходит в свет свыше 2000 публикаций по различным вопросам теории и применения метода, общее же их число в несколько раз больше [2].

До настоящего времени в условиях Республики Беларусь изучена, отработана и внедрена технология возделывания хмеля. Что касается исследований по определению качественных показателей хмеля, то здесь данное направление совсем не изучено. На сегодняшний день в хмелепроизводящих хозяйствах и на пивоваренных заводах определя-

ется только один показатель качества хмеля – это содержание альфа-кислот, который проводится кондуктометрическим методом путем измерения силы тока, проходящего через экстракт горьких веществ, в процессе титрования его уксуснокислым свинцом.

Сегодня уже невозможно получить пиво хорошего качества, зная только содержание альфа-кислот в шишках хмеля. Это свидетельствует о том, что при нормировании различных селекционных сортов с одинаковой массовой долей альфа-кислот в конечном результате вносится различное количество ценных для пивоварения компонентов хмеля. Установление закономерностей образования и накопления горьких веществ дает возможность создавать необходимые условия, обеспечивающие получение высококачественного сырья для пивоваренной отрасли.

Объективная оценка качества шишек хмеля, выращенных в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь, требует применения большого количества современных и надежных методов количественного определения, поэтому изучение качественных показателей шишек хмеля и хмелепродуктов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и их влияние на пивоваренные качества представляет собой не только научный, но и практический интерес.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (сокр., ВЭЖХ), англ. *highperformance liquid chromatography* (сокр., HPLC) – один из эффективных методов хроматографии для разделения сложных смесей веществ, основанный на различной адсорбционной способности их компонентов по отношению к сорбенту.

ВЭЖХ – наиболее перспективный аналитический вариант классической колоночной хроматографии в современном приборном исполнении. ВЭЖХ позволяет проводить одновременное разделение сложных проб на составляющие их компоненты, детектирование большинства компонентов, измерение концентрации одного или нескольких соединений (в зависимости от конкретных аналитических задач и наличия стандартных образцов). Метод ВЭЖХ широко применяется для целей количественного химического анализа в экологии, санитарно-гигиенических и ветеринарных исследованиях, при контроле качества и сертификации пищевой и сельскохозяйственной продукции, в медицине, фармацевтике, нефтехимии, криминалистике и проч. [1].

В нашем университете функционирует научно-исследовательская лаборатория, которая создана в 2003 г. и аккредитована до 31.10.2019 г. на техническую компетентность и независимость проведения испытаний в системе аккредитации лабораторий по СТБ ИСО/МЕГ 17025, где будут оцениваться качественные показатели хмеля, выращенного в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь. Лабораторные исследо-

вания будут проводиться на хроматографе 1200 Series жидкостный (Agilent, США) – это следующее поколение жидкостных хроматографов с улучшенной производительностью и эффективностью.

Лабораторные анализы будут проводиться методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, который используют страны Европы согласно Европейской пивоваренной конвенции (European Brewery Convention, сокращенно ЕВС).

Основная часть практической деятельности организации приходится на долю комитетов и групп – постоянно действующих органов ЕВС. Это аналитический комитет, комитет по ячменю и солоду, группа по пивоваренной науке и инженерно-технологический форум.

На протяжении полувека раз в два года проводятся конгрессы ЕВС. Эти мероприятия позволяют пивоварам и представителям смежных производств обсудить специфические научно-практические вопросы и обменяться опытом. Один-два раза в год проводятся подобные мероприятия меньшего масштаба – симпозиумы ЕВС. Материалы конгрессов и симпозиумов, часто посвященных определенной теме, публикуются в виде коллективных монографий.

ЕВС ведет активную издательскую деятельность. Ее печатные материалы пользуются непререкаемым авторитетом во всем мире. Многие из них выдерживают несколько переизданий. Можно назвать, например, Тезаурус пивоваренной и солодовенной терминологии ЕВС, Пивоваренный словарь Эльзевира и др. Эти издания распространяются в основном через секретариат ЕВС [3].

Таким образом, для более глубокого изучения и научного обоснования соответствия качества хмелеводческой продукции, полученной в условиях нашей республики, современным требованиям пивоваренной промышленности, необходимо использовать для оценки современный метод высокоэффективной жидкостной хроматографии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хенке, Х. Жидкостная хроматография / Х. Хенке // М.: Техносфера, 2009. – 264 с.
2. Шату, В. Д. Высокоэффективная жидкостная хроматография: Основы теории. Методология. Применение в лекарственной химии / В. Д. Шату, О. В. Сахартова. – Рига: Зинатне. – 1988. – 390 с.
3. <http://vse-pro-pivo.narod.ru/pivo-14.html>

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ХМЕЛЯ ОТ СОСТАВА ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ

**Регилевич А. А.¹, Милоста Г. М.¹, Шляхтун А. Г.², Skomra U.³,
Проценко Л. В.⁴**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – РНИУП «Институт биохимии биологически активных соединений
НАН Беларуси»

г. Гродно, Республика Беларусь

³ – Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy

Instytut Badawczy,

Puławy, Poland

⁴ – Институт сельского хозяйства Полесья Национальной академии
аграрных наук Украины

г. Житомир, Украина

Применение шишек хмеля в пивоварении обусловлено наличием в них многочисленных соединений, относящихся к горьким веществам, полифенолам и эфирным маслам, которые придают пиву пенистость, биологическую стойкость, создают неповторимый вкусовой и ароматический букет. Горькие вещества – наиболее полезные и характерные составные части хмеля, которые в подобной форме не встречаются у других растений.

Хмель находит широкое применение и в народной медицине в качестве средства, успокаивающего нервную систему, при воспалении почек, желчного и мочевого пузырей, при заболеваниях селезенки, гастрите, бессоннице и в качестве мочегонного средства. Настойку хмеля рекомендуют для улучшения аппетита и деятельности кишечника. Эфирные масла применяют при изготовлении сердечных препаратов – валокардина и милокардина. Кроме этого, шишки хмеля используют в парфюмерии, косметике, хлебопекарной и других отраслях промышленности.

Пять соединений, содержащихся в хмеле, относятся к альфа-кислотам: гумулон, когумулон, адгумулон, прегумулон и постгумулон, которые отличаются ацилбоковыми группами у второго углеродного атома гексадиенового цикла. Количественное содержание когумулону во фракции альфа-кислот является одним из характерных признаков селекционного сорта. Если в ароматических сортах хмеля его количество составляет в альфа-кислотах 20-22%, то в горьких сортах может достигать

50%. Благодаря наличию у гексадиенового кольца альфа-кислот энольных групп, они ведут себя как слабые кислоты. С катионами свинца образуют нерастворимую в спирте соль желтого цвета. На этом свойстве и основано кондуктометрическое определение альфа-кислот в шишках хмеля и продуктах его переработки. Эти кислоты плохо растворимы в воде и хорошо растворяются в органических растворителях (эфире, этаноле, метаноле, гексане, хлористом метиле и др.).

При охмелении суслу во время кипячения, альфа-кислоты превращаются в изо-альфа-кислоты. При этом шестичленное кольцо в результате интрамолекулярной перегруппировки превращается в пятичленное. Изо-альфа-кислоты намного лучше растворимы в воде, сусле и пиве и являются основными носителями горечи в пиве. В небольшом количестве они накапливаются и в шишках хмеля при созревании. Причем, чем выше содержание альфа-кислот, тем больше накапливается изо-альфа-кислот.

При изомеризации около 4% альфа-кислот превращаются в алло-изо-альфа-кислоты, которые в 1,5 раза более горькие, чем изо-альфа-кислоты. Кроме того, около 25-30% альфа-кислот превращается в абео-изо-альфа-кислоты. Последние хорошо растворяются в воде, сусле и пиве, негорькие на вкус, но обладают хорошей пенообразующей способностью.

При охмелении суслу только 40-50% альфа-кислот превращается в изо-альфа-кислоты, а использование их при приготовлении пива не превышает 25-30%. Следовательно, с целью улучшения использования альфа-кислот при пивоварении необходимо изыскать новые технологические приемы охмеления суслу.

Следует отметить, что альфа-кислоты играют важную роль и в повышении биологической стойкости пива. Так, для задержки активности грамположительных бактерий требуется их в 2300 раз меньшее количество, чем фенола.

Бета-кислоты обладают небольшой горечью и выделяются в образующихся лупулиновых железах, но при созревании часть этих бета-кислот превращается в значительно более горькие альфа-кислоты. Превращение части бета-кислот во многом зависит от погодных условий. Надо сказать, что жаркая и сухая погода при созревании препятствует подобным превращениям больше, чем холодная и влажная.

Бета-кислоты не обладают горечью, они менее устойчивы к окислению кислородом воздуха, чем альфа-кислоты. Растворимость бета-кислот в воде и сусле зависит от величины pH и температуры. При окислении около 80% бета-кислот превращается в гулуны, которые представляют собой светло-желтое масло горького вкуса. Горечь гулу-

понов резкая, но приятная, неостающаяся и составляет от 1/3 до 2/3 горечи от альфа-кислот. В связи с этим, лучшего качества считается хмель в котором бета-фракции содержится в 1,5 раза больше, чем альфа-кислот.

Глубокое окисление альфа- и бета-кислот приводит к образованию гумулиновых и гулупиновых кислот. Поскольку они лишены горечи, эти кислоты не представляют ценности для приготовления пива. При окислении компонентов мягких смол образуются твердые смолы. Раньше считали, что они не участвуют в процессе пивоварения. Однако в последнее время было доказано, что фракция твердых смол – дельта-смолы обладают горечью в 8 раз меньшей, чем горечь, создаваемая альфа-кислотами. Поэтому предложено определять общую горечь хмеля с учетом этой фракции.

Горькие вещества хмеля в процессе охмеления сусла взаимодействуют с белками и выпадают в осадок. По этой причине, если в сусле будет недостаточное количество полифенолов, способных легко экстрагировать горячей водой и первыми вступать в реакцию с белками, то потери горьких веществ в данном случае при приготовлении пива окажутся существенными [1, 2].

Нашими исследованиями впервые в условиях Республики Беларусь для определения качественных показателей хмеля использован метод высокоэффективной жидкостной хроматографии. При использовании данного метода определены не только альфа-кислоты, но и бета-кислоты, кроме того, альфа-кислоты будут разделены на фракции (когумулон и адгумулон), а также бета-кислоты (колупулон и адлупулон).

Опытный участок, на котором произрастал отечественный хмель, находится в хмелеводческом хозяйстве ООО «Белхмельагро» Малоритского района Брестской области. Малоритский район расположен на юго-западе Беларуси, входит в состав Белорусского Полесья и находится в его южной части, в так называемом Брестском Полесье.

Почва характеризуется как дерново-подзолистая рыхло-супесчаная, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 60 см средним моренным суглинком (агродерново-подзолистая языковатая, развивающаяся на водно-ледниковой связной супеси, подстилаемой с глубины 60 см средним моренным суглинком, супесчаная). Агрохимическая характеристика почвы: pH в KCl – 5,9-6,1, содержание гумуса – 1,95; P₂O₅ – 175 и K₂O – 180 мг/кг почвы.

В год проведения исследований (2015 г.) температура превышала средние многолетние показатели и достигала до 38⁰С. Наряду с этим, в течение двух месяцев не отмечалось выпадения осадков. Повышенные

температуры воздуха и дефицит влаги в почве привели к резкому снижению урожая и качества шишек.

Научно-обоснованный подбор сортов является важным фактором повышения урожайности хмельников и качества продукции. По данным исследователей многих стран, где интенсивные технологии возделывания применяются продолжительное время, урожайность хмеля возрастает благодаря использованию новых высокопродуктивных сортов на 34-50%, удобрений – 30-35%, пестицидов – 25-30%. Мировой опыт показывает, что потенциальная урожайность сорта в условиях производства обычно реализуется на 60-70%. Неиспользованный 30-40% запас продуктивности гарантирует стабильную работу его биологической системы и делает возможным прирост урожаев при улучшении условий возделывания [2].

Нами проведены лабораторные анализы по определению качественных показателей на жидкостном хроматографе Agilent 1200 (США) ароматического сорта Перле Бел и горького сорта Норден Бревер Бел.

Содержание альфа-кислот ароматического сорта Перле Бел составило 3,9% (когумулон – 1,0%; адгумулон – 2,9%), бета-кислот – 2,0% (колупулон – 1,1%; адлупулон – 0,9%). Содержание альфа-кислот горького сорта Норден Бревер составило 6,1% (когумулон – 1,0%; адгумулон – 5,1%), бета-кислот – 2,8% (колупулон – 1,4%; адлупулон – 1,4%). Нами рассчитан коэффициент соотношения β/α кислот. В наших исследованиях у ароматического сорта Перле Бел коэффициент составил 0,51, а у горького сорта Норден Бревер – 0,46.

Хмель и соответственно пиво хорошего качества получается за счет увеличения содержания бета-кислот (из-за их мягкой горечи). Поэтому в дальнейшем наша работа будет направлена на установление зависимости влияния агроприемов на содержание альфа- и бета-кислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ляшенко, Н. И. Основные результаты исследований по физиологии и биохимии хмеля / Н. И. Ляшенко, Г. Д. Солодюк // Сб. науч. тр. / Н.-и. и проект.-технолог. ин-т хмелеводства. – Киев, 1988. – Вып. 10: Хмелеводство. – С. 14-19.
2. Ляшенко, Н. И. Физиология и биохимия хмеля / Н. И. Ляшенко, Н. Г. Михайлов, Р. И. Рудык. – Житомир: Полиссия, 2004. – 408 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНОЙ ПАРАДНОЙ ЗОНЫ

Родионова С. Ю., Дорошкевич Е. И.

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

Озеленение объектов благоустройства неотъемлемо связано с расширением ассортимента цветочной продукции. Цветочно-декоративные растения, улучшая санитарно-гигиенические и эстетические условия, занимают определенное место в оптимизации окружающей среды, в создании здоровых и благоприятных условий для жизни человека.

Цветочно-декоративное оформление является частью озеленительных работ и в большинстве случаев неразрывно связано с древесно-кустарниковыми насаждениями. Крупные партерные композиции, как правило, имеют нейтральную цветовую основу, в нашем случае (парадная зона УО ГГАУ) – зеленый фон газона и как обрамление – темная зелень хвойных культур.

Однолетники в партере высажены в декоративных бордюрах и служат переходом от вертикального озеленения к горизонтальному уровню газона. Основное эстетическое назначение бордюров – акцентирование контуров огромных туй и можжевельников, они состояются из 2-3 культур разной высоты и окраски, и хорошо просматриваются из окон университета. В 2015 г. бордюры были представлены цинерарией приморской, тагетесом отклоненным, пеларгонией зональной и бегонией вечноцветущей, край был акцентирован хлорофитумом хохлатым. Весной в бордюрах цвели тюльпаны.

Цветники – наиболее дорогостоящий и трудоемкий вид из всех форм озеленения. Искусство цветочного оформления состоит в том, чтобы при наименьших затратах получить наибольший декоративный эффект. Перед этой дилеммой мы оказываемся ежегодно. В ходе подготовительных работ мы ежегодно пересматриваем сортимент однолетних культур, исходя из опыта выращивания предыдущего года, трудоемкости и требовательности культур, стоимости посадочного материала. За 6 лет нами выращивались такие цветы, как фиалка Виттрока или анютины глазки (*Viola Wittrickiana*), бегония клубневая (*Begonia x tuberhybrida*), бальзамин новогвинейский и Валлера (*New Guinea Impatiens*, *Impatiens walleriana*), лобелия эринус (*Lobelia erinus*), вербена гибридная (*Verbena hybrida*), фуксия гибридная (*Fuchsia hybrida*) и мн. др.

На цветочном рынке многие культуры представлены спектром гибридов F1. Гибриды формируют более компактную форму, не полегают, быстрее зацветают, отличаются обильным цветением. Хорошо зарекомендовали себя бархатцы прямостоячие (*Tagetes erecta* Antigua F1, Antigua F1 Orange, Marvel F1 Orange), бегония вечноцветущая серии Скарлет (*Begonia semperflorens* Volumia F1 Scarlet, Volumia F1 Pink, Volumia F1 Rose), сальвия сверкающая серии Сальса и Пиканте (*Salvia splendens* Salsa, Picante).

Основным преимуществом красивоцветущих однолетников является способность всего за один сезон проходить весь цикл вегетации, радуя взгляд быстрым развитием и пышным цветением, поднимая настроение даже в пасмурную погоду. Но основным требованием к парадной клумбе является ее декоративность с весны до поздней осени. Несмотря на обильность цветения, к августу тагетес, сальвия, лобелия, агератум и петуния теряют декоративность. Отцветшие соцветия буреют и раскисают от дождя, растения формируют семена в ущерб цветению, побеги вытягиваются и др.

Выход мы нашли в использовании декоративнолистных растений – ирезине Линдена (*Iresine lindenii*), колеуса Блюме (*Coleus blumei*), хлорофитума хохлатого (*Chlorophytum comosum*), цинерарии приморской (*Cineraria maritima*).

Если у ирезине и цинерарии окраска листьев постоянна, то вариативность окрасок листьев у различных сортов колеуса огромна (так же, как общая высота растений, размер и структура листьев). Они достаточно индифферентны к водному режиму, в экстремальных ситуациях быстро восстанавливают декоративность и создают яркие цветочные пятна среди зелени. Цинерария к тому же холодостойка и украшает цветник до зимы; даже зимой она смотрится изящно – вся в инее или присыпанная снегом.

Еще одним достоинством используемых нами декоративнолистных растений является возможность их вегетативного размножения и сохранения в зимний период в качестве комнатной культуры.

Анализ литературных источников и опыт озеленения европейских стран позволил выявить еще один декоративнолиственный перспективный вид для ландшафтного оформления – альтернантера приятная (*Alternanthera amoena*) из семейства Амарантовые. Всего насчитывается около 170 разновидностей альтернантеры, отличающихся прежде всего цветовыми оттенками листьев. Отличительной чертой альтернантеры является огромное разнообразие по рисунку, окраске и форме листы. В перспективе хотелось бы расширить с помощью альтернантеры ви-

довой состав декоративнолистных растений, используемых при оформлении парадной зоны.

УДК 635.21:631.5

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ

Романенко М. И., Соколовская И. Н.

Кировоградская государственная сельскохозяйственная опытная
станция НААН
г. Кировоград, Украина

В рыночных условиях наряду с увеличением производства картофеля стоит проблема качества его семенного материала, как одного из важнейших факторов в системе семеноводства.

Для ускоренного размножения оздоровленного материала актуальным является использование регуляторов роста растений и микроудобрений, которые повышают их устойчивость к негативным факторам окружающей среды (заморозки, засуха, стрессовое состояние после обработки пестицидами и др.), к вредоносным организмам [1-3].

В годы исследований обработка клубней картофеля препаратом Альбит не влияла на показатели продуктивности картофеля.

При опрыскивании насаждений препаратом Альбит (100 мл/га) в 2015 г. получили высшую урожайность в опыте (26,06 т/га).

Применение препарата СТА Stimulant 4 было одинаково эффективным как при опрыскивании насаждений в фазе бутонизации, так и бутонизации и цветения с интервалом в 15 дней (0,5+0,5 л/га), прирост урожайности к контролю составлял 3,82-4,69 т/га.

Существенный прирост урожайности (4,76 и 3,34 т/га) обеспечил препарат Кафом при его применении как в фазу бутонизации, так и бутонизации и цветения с интервалом в 15 дней (0,5+0,5 л/га). Но при двойном его применении отмечено значительное снижение урожайности (на 1,4 т/га) по сравнению с опрыскиванием насаждений только в фазу бутонизации.

В условиях 2014 г. опрыскивание насаждений в фазе бутонизации и в фазе бутонизации и цветения препаратом СТА Stimulant 4 из расчета 0,5 л/га обеспечило практически одинаковую урожайность 18,07-18,73 т/га, которая превысила контроль на 2,8-3,4 т/га.

Продуктивность картофеля при применении препарата Кафом (опрыскивание насаждений в фазе бутонизации и цветения с интервалом в 15 дней из расчета 0,5+0,5 л/га) составила 19,35 т/га, что практически равноценно однократному его применению в фазе бутонизации (0,5 л/га) при урожайности 18,79 т/га.

Применение выше указанных препаратов позволило повысить коэффициент размножения семенного материала картофеля. В 2015 г. высоким (7,9) он был при опрыскивании насаждений картофеля препаратом Альбит в фазе бутонизации из расчета 100 мл/га, в 2014 г. – 5,9 – препаратом Кафом в фазе бутонизации и цветения с интервалом в 15 дней (0,5+0,5 л/га). В среднем за два года при применении препаратов Альбит, СТА Stimulant 4 и Кафом коэффициент размножения семенного материала картофеля вырос в 1,2 раза. Опрыскивание насаждений картофеля препаратом Акварин при высоте растений 10-15 см и в начале цветения из расчета 4+2 кг/га существенно не повлияло на прирост урожайности по сравнению с контролем.

Применение регуляторов роста растений и микроудобрений за исключением препарата Акварин положительно влияло на выход стандартных клубней картофеля. Выход кондиционного семенного материала вырос в 2015 г. на 3,0-4,7%, в 2014 г. на 7,5-8,8%. Необходимо отметить, что в 2015 г. урожайность картофеля была выше, а выход кондиционных семян за счет увеличения клубней размером более 60 мм почти такой же, как в 2014 г.

Применение регуляторов роста по годам исследований увеличивало урожайность картофеля на 3,35-4,14 т/га, а также положительно влияло на увеличение коэффициента размножения и выхода кондиционных семян.

Таким образом, за два года исследований высшую урожайность (21,81-21,89 т/га) получили при опрыскивании насаждений картофеля в фазе бутонизации препаратом Альбит, СТА Stimulant 4 и Кафом. Наиболее оптимальным для данных препаратов является их применение в фазе бутонизации из расчета 100 мл/га и 5 л/га соответственно.

Погодные условия 2015 г. способствовали усилению действия регуляторов роста и микроудобрений в насаждениях картофеля и повышению физиологических и продуктивных показателей растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оніщенко О. І. Насінництво картоплі в Україні / О. І. Оніщенко – К., 1996. – 206 с.
2. Бондарчук А. А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні / А. А. Бондарчук // Картоплярство. – 2004. – Вип. 34. – 39 с.
3. Бондарчук А. А. Наукові основи насінництва картоплі в Україні / А. А. Бондарчук. – Київ, 2010. – С. 67.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА РАЗЛИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Рыбак А. Р., Шока О. В.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Возделывание люпина в сельскохозяйственных предприятиях республики определяется необходимостью балансирования по белку концентрированных кормов, что в конечном итоге позволит сэкономить значительные валютные средства на приобретение дорогостоящего высокобелкового сырья (ежегодная потребность в соевом шроте составляет около 600-650 тыс. т) и решить давнюю проблему дефицита растительного белка в животноводстве [1].

В последние годы в Гродненской области посевные площади под этой культурой значительно сократились из-за поражения антракнозом. Так, если в 2010 г. уборочная площадь составляла 9,7 тыс. га, то в 2015 г. только 3,9 тыс. га. Важным фактором, способствующим увеличению производства и улучшению качества зерна узколистного люпина, является выбор сорта, толерантного к антракнозу, хорошо адаптированного к почвенно-климатическим условиям западного региона республики.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2014-2015 гг. Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы: pH в KCl – 5,5, содержание P_2O_5 – 238-250 мг/кг, K_2O – 214-344 мг/кг почвы, гумуса – 1,2-1,3%. Предшественник – яровая пшеница. Обработку почвы и уход за посевами проводили согласно отраслевому регламенту возделывания культуры. Минеральные удобрения в виде суперфосфата аммонизированного ($N_{12}P_{52}$) и хлористого калия (K_{120}) внесены осенью под зяблевую вспашку.

Объектами изучения в экологическом сортоиспытании служили 7 сортов: Ванюша, Василек, Жодинский, Ян, Гусяр, Красна и Кармавы, а также 2 сортообразца (К-56, К-24) узколистного люпина различного направления использования. За контроль приняты районированные в Республике Беларусь сорт зернового направления Першацвет и универсального направления Миртан.

В среднем за два года исследований по продуктивности зерна в группе зернового направления выделился сорт Жодинский (27,0 ц/га), превысивший контрольный сорт на 1,8 ц/га. Сортообразцы К-24 и К-56, сорта Ян и Василек обеспечили продуктивность на уровне контроля, а сорт Ванюша по этому показателю существенно уступал сорту Першацвет.

Из группы универсального направления выделился сорт Гусяр, продуктивность которого составила 29,9 ц/га, что на 3,4 ц/га выше, чем у контрольного сорта Миртан. Сорта Красна и Кармавы сформировали урожай зерна на уровне контроля.

Сортообразец К-56 и сорт Жодинский зернового направления в среднем за годы исследований обеспечили сбор белка с одного гектара на 1,1-1,5 ц больше, чем сорт Першацвет. Максимальным этот показатель был у сорта Жодинский (8,1 ц/га). В группе универсального направления наибольший сбор белка (8,9 ц/га) отмечен у сорта Гусяр.

За годы исследований на сортах и сортообразцах узколистного люпина не наблюдалось поражения антракнозом. Меньше других поразились корневыми гнилями сортообразец К-56 и сорт Василек зернового направления, а также сорт универсального направления Гусяр.

ЛИТЕРАТУРА

1. Привалов, Ф. И. Состояние и перспективы возделывания люпина в Республике Беларусь / Ф. И. Привалов, В. Ч. Шор, Н. С. Купцов // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3. – С. 3-9.

УДК 635.811

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

Рыбак А. Р., Щетко А. И.

РУП «Гродненский ЗИР НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Система применения удобрений под сельскохозяйственные культуры предусматривает сбалансированное внесение всех элементов питания. Однако в производственных условиях в последние годы минеральные удобрения часто вносятся с нарушением соотношения питательных веществ, либо делается попытка заменить недостаток одного из элементов питания, чаще всего фосфора, внесением другого элемента (калия). Это приводит не только к недобору урожая сельскохозяйственных культур, но и снижению потенциала почвенного плодородия [1].

С 1961 г. в институте ведутся исследования по изучению влияния различных систем удобрения на продуктивность культур и плодородие дерново-подзолистой супесчаной почвы. Пахотный слой почвы после десятой ротации севооборота по вариантам опыта характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 0,98-1,99%, pH – 4,98-6,30; P_2O_5 – 156-440 и K_2O – 75-289 мг/кг почвы.

В 2009 г. завершена XI ротация зернотравянопропашного севооборота (яровая пшеница-озимое тритикале-картофель-ячмень-клевер луговой). В результате 46-летнего возделывания сельскохозяйственных культур без удобрений содержание гумуса в пахотном слое почвы изменилось с 1,0% до 1,02%. Применение на 1 га пашни только минеральных удобрений в дозе $N_{56}P_{52}K_{77}$ повысило содержание гумуса на 0,22%.

Внесение разных доз навоза (5, 10, 19 и 32 т) в сочетании с $N_{56}P_{52}K_{77}$ увеличило содержание гумуса в почве соответственно на 0,44; 0,68; 1,02 и 0,95%. Результаты многолетних исследований свидетельствуют о том, что внесение различных доз навоза при одном и том же уровне применения минеральных удобрений по-разному влияет на содержание гумуса в почве. Процесс обогащения почвы гумусом длительный и зависит от насыщения севооборота органическими удобрениями.

Применение различных доз азотных, фосфорных и калийных удобрений на фоне 10 т/га органических удобрений повысило данный показатель на 0,64-0,89%.

Как показывают результаты исследований, систематическое внесение фосфорных удобрений в течение 46 лет способствовало увеличению его содержания в пахотном слое почвы в зависимости от количества вносимых удобрений.

Самое высокое содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы после окончания XI ротации отмечено при системе удобрения, где на 1 га пашни вносили 98 кг P_2O_5 в форме минеральных удобрений и 10 т навоза. При такой системе удобрения содержание подвижного фосфора в почве через 46 лет достигло 396 мг на кг почвы.

При внесении более высоких доз фосфора на гектар пашни с навозом и 46-52 кг с минеральными удобрениями содержание подвижного фосфора было на 13-28 мг на 1 кг почвы ниже. Это объясняется тем, что при внесении более высоких доз навоза повышается подвижность фосфора в почве и он лучше используется растениями.

Внесение калийных удобрений в почву повысило содержание обменного калия в почве, но в меньшей степени, чем фосфора, в связи с высоким выносом его урожаем. Максимальное содержание калия

(271 и 270 мг/кг) отмечено при системах удобрения, где на 1 га пашни вносили 55 и 140 кг K_2O в форме минеральных удобрений на фоне 19 и 10 т навоза соответственно.

За одиннадцать ротаций севооборота под влиянием удобрений и известкования наблюдались значительные изменения кислотности почвы. Показатель pH изменился с 4,98 до 5,05-6,36.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах: рекомендации / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2012 – 56 с.

УДК 631.563.2

ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУМАРИНА НА КАЧЕСТВО КОРМОВОЙ МАССЫ ДОННИКА

Сагалбеков У. М.¹, Байдалин М. Е.²

¹ – «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

г. Кокшетау, Республика Казахстан

² – «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»

г. Астана, Республика Казахстан

Существуют различные способы хозяйственного использования донника, основные из них – на зеленый корм, сено и сенаж. Однако при этом не учитывается отрицательная биологическая особенность донника как кормового растения – содержание в листостебельной массе глюкозида кумарин.

Анализ специальной научной литературы и патентный поиск показал, что целенаправленной работы по заготовке корма из донника в связи с содержанием кумарина не производилось. Лишь разработаны различные методы определения кумарина и селекция бескумаринных форм донника. Содержащийся в доннике кумарин значительно снижает его кормовые качества, а нередко обуславливает и его непригодность к скармливанию. Так, при нарушении технологии заготовки корма из донника под влиянием гнилостных процессов кумарин превращается в дикумарол [1, 2].

Дикумарол (дикумарин) относится к группе антикоагулянтов крови, обладает специфическим лимонным запахом и способен вызвать отравление и гибель животных [3].

На основе многолетних исследований (1976-2012 гг.) У. М. Сагалбековым был разработан и запатентован способ заготовки корма из донника, исключающий отравление животных кумарином, содержащемся в зеленой массе растений [4].

Сущность его в том, что при сушке зеленой массы донника на агрегатах АВМ-0,4 для заготовки гранулированных кормов содержание кумарина резко снижается. Лабораторный анализ исходной зеленой массы и гранул показал, что в последнем виде корма остаются только следы кумарина, т. е. он практически безопасен.

Однако не во всех хозяйствах из донника готовят корма в гранулированном виде, тем более на агрегатах АВМ. В большинстве случаев донник скармливают в зеленом виде или готовят сено.

Поэтому нами была поставлена задача разработать безопасный способ заготовки донникового сена.

Цель исследований – разработать безопасный для животных способ заготовки сена из донника в связи с содержанием в листостебельной массе глюкозида кумарин.

Были поставлены следующие задачи:

- определение содержания кумарина в зеленой массе и сене, высушенном при разных режимах;
- сравнительная оценка различных способов заготовки корма из донника (содержание кумарина, качество корма и урожайность кормовой массы).

В 2015 г. в Северо-Казахстанском НИИСХ были проведены специальные опыты по испытанию эффективности различных технологий заготовки корма из донника, был произведен посев сорта Кокшетауский 14 на кормовые цели.

В наших опытах установлено, что содержание кумарина при высушивании донника уменьшается по сравнению с содержанием его в зеленой массе (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание кумарина в листостебельной массе донника по видам кормов, 2015 г.

Корм	Содержание кумарина, %
Зеленая масса	1,17
Сено, высушенное при температуре 20°C	0,69
Сено, высушенное при температуре 60°C	0,55

Причиной снижения кумарина при высушивании донника является расщепление кумариновых глюкозидов. Испарение влаги вызывает выделение кумарина из скошенных сухих растений и способствуют его снижению в сене.

На этих экспериментальных данных основан предлагаемый способ заготовки корма из донника.

Сущность его заключается в том, что донник, в связи с содержанием в вегетативной массе кумарина, не следует скармливать в зеленом виде, а заготовку сена вести методом активного вентилирования, когда содержание кумарина уменьшается более чем в 2 раза.

По предварительным данным, из донника первого года жизни наиболее эффективным по содержанию кумарина оказалось сено, приготовленное методом активного вентилирования (таблица 2).

При заготовке сена методом активного вентилирования по сравнению с обычной технологией содержание кумарина снижается с 0,69% до 0,55%, а содержание белка повышается с 12,8% до 14,7% в основном за счет сохранения листьев и лучшей облиственности.

Таблица 2 – Эффективность различных способов заготовки сена из донника, 2015 г.

Корм	Содержание в 1 кг сухого вещества, %			Облиственность, %
	кумарин	белок	кормовых единиц	
Сено, высушенное при температуре 20°C (обычная технология)	0,69	12,8	0,37	36,4
Сено, высушенное при температуре 60°C (активное вентилирование)	0,55	14,7	0,46	49,8

Таким образом, при заготовке сена активным вентилированием повышаются качественные показатели, что оказывает влияние на питательную ценность сена. Более надежным и эффективным способом приготовления кормов является способ заготовки сена, высушенного при температуре 60°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Berke F., Dornerni B. A. Somhere mint takarmany novery. // Allattengeztes. – 1955. – Vol.4. – N4. – P.411-417.
2. Stuezynski E., Mangalska W. Wplen crynniv agrotechir nuch na za zavartoc cbialka unroweje wlokika i humaruny u notryebrillyn (Melilotus albus). // Postepy nauk.roin. – 1959. – I.5. – N5. – S.293.
3. Андреева Е. Содержание кумарина в доннике, высушенном в различных условиях // Научные труды, серия растениеводства. – София. – 1956. – Вып.3. – С.46-48.
4. Инновационный патент на изобретение № 27683. Способ заготовки корма из донника / Сагалбеков У. М., Оналов С. Ж., Сагалбеков Е. У.; от 22.11.2013; опубл. 18.12.2013, бюл. 12.

УДК: 633.367.2: 631 [559+4]

ВЛИЯНИЕ ПОДПАХОТНОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

**Симченков Д. Г., Небышинец С. С., Сущевич И. А., Гвоздов А. П.,
Булавин Л. А.**

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

Важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур является обработка почвы, которая оказывает существенное влияние на физические, водно-воздушные, биологические и агрохимические свойства пахотного горизонта, а также фитосанитарное состояние посевов и, как следствие этого, на продуктивность растений. На уровень урожайности сельскохозяйственных культур влияют свойства не только пахотного, но и более глубоких слоев почвы, которые с течением времени переуплотняются под воздействием ходовых систем сельскохозяйственной техники. Постоянное использование отвальной вспашки приводит к образованию «плужной подошвы». Переуплотнение подпахотного горизонта во влажные периоды вегетации препятствует проникновению влаги в нижележащие горизонты, что приводит к застою воды на поверхности, а в сухие периоды влага с нижних горизонтов не может подойти к корнеобитаемому слою. В результате затрудняется соблюдение оптимальных агротехнических сроков посева и уборки, ухудшаются условия питания растений, развития корневой системы, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Эффективным способом улучшения свойств переуплотненного подпахотного горизонта является его рыхление.

В течение 1992-2014 гг. в стационарном полевом опыте, представляющем развернутый во времени 7-польный плодосменный севооборот (1-я и 2-я ротации: люпин узколистный – яровой ячмень – озимая рожь – картофель – яровой ячмень + клевер – клевер 1 г.п. – озимая пшеница; 3-я ротация: люпин узколистный – озимое тритикале – яровой рапс – кукуруза – яровой ячмень + клевер – клевер 1 г.п. – озимая пшеница), изучали эффективность подпахотного рыхления при возделывании указанных выше культур по отвальной, безотвальной и мелкой обработкам почвы (вспашка, чизелевание, дискование). Разуплотнение подпахотного горизонта проводили под первую и четвертую культуры севооборота после основной обработки почвы на глубину 45 см с помощью глубокорыхлителя ПРПВ-5-50В. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная (гумус – 2,4-2,6%, P_2O_5 – 232-

265, K_2O – 280–456 мг/кг почвы, $pH_{в\ KCl}$ 5,7-6,1). Агротехника в опыте общепринятая для данной зоны. Площадь деланки 120 м² (24x5), повторность 3-кратная.

Установлено, что в первой ротации севооборота урожайность картофеля, возделываемого по вспашке, составила в среднем 214 ц/га. При замене вспашки чизелеванием и дискованием этот показатель был равен соответственно 234 и 219 ц/га, т. е. увеличился на 9,3 и 2,3%, рыхление подпахотного горизонта, проводимое на фоне вспашки, обеспечило урожайность картофеля в среднем 233 ц/га, а на фоне чизелевания и дискования – 236 и 219 ц/га соответственно. Следовательно, подпочвенное рыхление, проводимое на фоне отвальной обработки почвы, увеличило в 1-й ротации севооборота урожайность картофеля на 10,3%, в то время как на фоне безотвальной мелкой обработки положительного влияния этого агроприема на указанный выше показатель не отмечалось. Под влиянием подпочвенного рыхления содержание крахмала в клубнях картофеля увеличилось в варианте со вспашкой на 1,1, чизелеванием – 0,1, дискованием – 0,3%.

Во второй ротации севооборота чизелевание также имело преимущество перед вспашкой и дискованием по влиянию на урожайность картофеля. В варианте с ежегодной вспашкой этот показатель составил в среднем 367 ц/га, а в вариантах, где в течение 7 лет ежегодно проводили чизелевание и дискование, он был равен 380 и 363 ц/га соответственно. В этой ротации севооборота подпахотное рыхление, проводимое на фоне вспашки, чизелевания и дискования, не оказало положительного влияния на урожайность картофеля, но увеличило содержание крахмала в клубнях соответственно на 0,3; 0,8; 0,4%.

В третьей ротации севооборота вместо картофеля возделывали кукурузу на силос. При ежегодном проведении вспашки урожайность зеленой массы кукурузы составила в среднем 653 ц/га. В вариантах, где в течение 14 лет вместо отвальной обработки почвы проводили безотвальную и мелкую, этот показатель уменьшился соответственно до 565 и 624 ц/га, т.е. на 13,5 и 4,4%. В этой ротации севооборота подпочвенное рыхление под кукурузу в вариантах с ежегодной вспашкой и дискованием не оказало положительного влияния на урожайность этой культуры, а на фоне ежегодного чизелевания – увеличило ее на 6,9%. Разуплотнение подпахотного горизонта не влияло на содержание сухого вещества в зеленой массе кукурузы и на количество початков, сформированных растениями этой культуры.

**СОДЕРЖАНИЕ ВАЛОВОГО ФОСФОРА И ГРУППОВОЙ
СОСТАВ ФОСФАТОВ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ
ВРЕМЕННО ИЗБЫТОЧНО УВЛАЖНЕННОЙ
СУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ**

Синевич Т. Г.

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

Одним из важнейших показателей уровня плодородия дерново-подзолистых почв является содержание в них фосфора. Большинство исследований, направленных на изучение фосфатного режима почв Беларуси, актуализировали внимание на содержании подвижных форм фосфора в почве, а также на условиях, уменьшающих процесс фиксации фосфора почвой. Имеются лишь единичные исследования по групповому составу фосфатов. Вместе с тем следует отметить, что для оценки эффективного плодородия почв необходимо знать не только запас валового и подвижного фосфора в почве, но и иметь представление о различных формах фосфора в составе валового, которые имеют неравнозначную ценность в питании сельскохозяйственных культур.

Естественные дерново-подзолистые почвы имеют, как правило, весьма невысокое содержание валового фосфора [1]. Однако по мере окультуривания оно может колебаться в достаточно широких пределах. Систематическое применение удобрений обеспечивает увеличение содержания как валового, так и доступного растениям фосфора [2].

Цель наших исследований заключалась в анализе изменения содержания валового фосфора и группового состава фосфатов в агродерново-подзолистой временно избыточно увлажненной почве с различной степенью обеспеченности подвижным фосфором (IV и VI группы).

Исследования, проведенные в СПК «Прогресс-Вертилишки», показали, что при увеличении содержания подвижного фосфора от повышенного (176-191 мг/кг почвы) до очень высокого (>400 мг/кг почвы) содержание валового фосфора возрастает с 1888 мг/кг (0,19%) до 2328 мг/кг (0,25%) почвы.

Групповой состав фосфатов изменялся в зависимости от обеспеченности почвы подвижным фосфором. Так, в почве с повышенным содержанием подвижного фосфора долевое участие минеральных фосфатов в валовом фосфоре составляет 43%, органических – 34%, неизвлекаемых – 23%.

Насыщение почвы подвижным фосфором до очень высокого уровня приводит к накоплению в почве минеральных фосфатов. В данной почве содержание минеральных фосфатов увеличилось в среднем в 1,6 раза по сравнению с почвой другого участка (с 815 до 1310 мг/кг), а доля минеральных фосфатов в составе валового фосфора возросла до 56% при одновременном снижении долевого участия органического фосфора с 34 до 29% и неизвлекаемого фосфора – с 23 до 15%.

Таким образом, повышение содержания уровня подвижного фосфора в почве сопровождается увеличением содержания доли минеральных фосфатов при одновременном снижении доли других групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вильдфлуш, И. Р. Фосфор в почвах и земледелии Беларуси / И. Р. Вильдфлуш, А. Р. Цыганов, В. В. Лапа; Белорусская сельскохозяйственная академия, НИГП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск: Белорусское издательское Товарищество «Хата», 1999. – 190 с.
2. Михайлова, Л. А. Влияние известкования на фосфатный режим дерново-подзолистых почв разной степени окультуренности / Л. А. Михайлова, Л. В. Дербенева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – №10. – С. 34-38.

УДК 633.11«324»:631.893.99(476.6)

ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Синевич Т. Г., Юргель С. И., Телеш В. А., Ломашевич Т. В.

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. Главная роль из множества факторов, определяющих величину урожая зерна озимой пшеницы и его качество, принадлежит азотным удобрениям на фоне достаточного обеспечения фосфором и калием, а также средствам защиты растений. Тем не менее, необходимо отметить, что дефицит микроэлементов в почве может служить барьером, препятствующим получению наибольшего эффекта от применения основных минеральных удобрений в связи с тем, что недостаток микроэлементов приводит к нарушению важнейших биологических процессов в организме растений. Каждый из микроэлементов выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом. Наиболее эффективным

приемом внесения микроудобрений является некорневая подкормка. При этом целесообразным является применение баковых смесей, содержащих жидкие азотные удобрения, микроэлементы, а при необходимости – пестициды, регуляторы роста [1, 2].

Однако наиболее полно отвечает всем требованиям растений применение комплексных удобрений со сбалансированным соотношением элементов питания и микроэлементами. Таким образом, разработка сбалансированных минеральных удобрений для сельскохозяйственных культур или создание в полевых условиях баковых смесей удобрений является насущным и актуальным вопросом.

Необходимо также отметить, что эффективность средств химизации растениеводства резко возрастает при использовании их не по отдельности, а в едином комплексе, когда каждый отдельный его компонент создает благоприятные условия для того, чтобы другие применяемые одновременно или последовательно средства химизации могли проявлять максимальное положительное действие. Поэтому только системный комплексный подход к применению всех средств химизации позволит получать стабильные и высокие урожаи сельскохозяйственных культур с требуемыми показателями качества и низкой их себестоимостью.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение влияния новых видов жидких комплексных удобрений, микроудобрений и биологически активных веществ на урожайность озимой пшеницы.

Исследования проводились на агродерново-подзолистой типичной, развивающейся на водно-ледниковой связной супеси, подстилаемой с глубины 0,45 м легким моренным суглинком, связносупесчаной почве в агроцентре УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка характеризуется близкой к нейтральной реакцией среды, средним содержанием гумуса и обменного калия и повышенной степенью обеспеченности подвижным фосфором. Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{20+90+60}P_{90}K_{120}$ – Фон.
2. Фон + Максимус РКМg, 1,5 кг/га+Эколист моно Медь, 1 л/га (ВВВ) + Максимус 20-20-20, 1,5 кг/га+Эколист моно Марганец, 1 л/га (флаг-лист – колошение).
3. Фон + Максимус РКМg, 1,5 кг/га+Эколист моно Медь, 1 л/га+Терра-Сорб фолиар, 1,0 л/га (ВВВ) + Максимус 20-20-20, 1,5 кг/га+Эколист моно Марганец, 1 л/га+Терра-Сорб фолиар, 1,0 л/га (флаг-лист – колошение).

В результате проведенных исследований установлено, что применение баковых смесей комплексных и микроудобрений (Максимус РКМg+Эколист моно Медь (BBV) + Максимус 20-20-20+Эколист моно Марганец (флаг-лист – колошение) увеличило фактическую урожайность зерна озимой пшеницы на 20,1%. Дополнительный ввод в состав баковой смеси удобрений органо-минерального удобрения Терра-Сорб фолиар в два срока (вариант 3) позволило дополнительно увеличить урожайность озимой пшеницы по сравнению с вариантом 2 (на 7,9%). В этом же варианте была отмечена максимальная урожайность зерна озимой пшеницы (72,7 ц/га), а минимальная – в фоновом варианте (56,1 ц/га).

Таким образом, применение органо-минерального удобрения Терра-Сорб фолиар на посевах озимой пшеницы способствует повышению урожайности зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система применения органических, минеральных макро- и микроудобрений в севооборотах : (рекомендации) / [В. В. Лапа и др.]; РУП «Институт почвоведения и агрохимии». – Минск. – 2012. – 55 с.
2. Национальный интернет портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=598735> -Дата доступа 20.01.2016; В.В. Коломейченко, 2007 г. и А.Э. Муравин, 2003 г.

УДК 631.51

ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕННОСТИ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*) В ФИТОЦЕНОЗАХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ

Соколовская И. Н.

Кировоградская государственная сельскохозяйственная
опытная станция НААН
г. Кировоград, Украина

В связи с постоянно растущим влиянием человека на окружающую среду, популяционные исследования становятся частью общего мониторинга фитоценозов, необходимой для определения состояния отдельной популяции и перспектив ее развития. Сегодня популяции амброзии полыннолистной обнаружены в 21 области Украины. Общая площадь заражения, по самым скромным подсчетам, составляет более 1 млн. га, наиболее крупные – в Кировоградской, Запорожской, Днепропетровской, Донецкой и др. юго-восточных областях.

Причиной быстрого расселения и захвата территорий популяцией амброзии полыннолистной является прежде всего отсутствие трофических связей между этим видом и местной фауной, а также высокий уровень хозяйственного использования земель [1-3].

В связи с этим, нами в условиях северо-центральной умеренно засушливой подзоны северной Степной зоны Украины проводился мониторинг состояния популяции амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в природных и искусственных фитоценозах.

Важным показателем, определяющим состояние популяции, является жизненность. Нами было установлено, что самыми высокими показателями жизненности характеризовались популяции амброзии полыннолистной на заброшенных сельскохозяйственных угодьях и в межсегетальных экотопах. В начале вегетации показатели высоты растений были одинаковыми как на заброшенных угодьях, так и на участках, расположенных вокруг агроценозов – высоту до 10 см имели 96, до 20 см – 92 шт. растений/м². В межсегетальных экотопах растения высотой 70-80 см составляли 4-10%, 40-60 см – не более 25%.

Наибольшей динамикой роста характеризовались растения амброзии на заброшенных сельскохозяйственных угодьях в июне и сентябре. В первом случае показатели прироста длины составляли 0,6 см в сутки, что зависело от увеличения света и продолжительности светового дня. В сентябре прирост длины в сутки составлял 0,5 см, но этот показатель повышался не за счет увеличения максимальной высоты растений, а за счет более интенсивного роста растений ювенильного и иматурного возраста. Суточный прирост их высоты был на 0,3-0,4 см больше этого же показателя растений генеративного возраста. В течение сентября-октября средняя высота растений амброзии уменьшалась за счет подсыхания и обламывания.

Несколько иными показателями роста характеризовались популяции амброзии полыннолистной в агрофитоценозах. Так, в посевах кукурузы первый максимальный показатель высоты – 10 см имели растения в конце мая-начале июня до механической обработки посевов. После этого, в течение августа, популяцию составляли растения высотой до 20 см. В сентябре наивысшими в агрофитоценозах были растения высотой 40 см, они составляли 23% от общего количества растений амброзии в популяции. Высота основной части растений не превышала 10 см, ее составляли проростки, растения ювенильной и иматурной возрастной группы.

В агрофитоценозах зерновых культур высота растений амброзии за период вегетации не превышала 40 см и была максимальной в течение сентября-октября, т. е. после сбора урожая зерна. При увеличении

освещения и снижении плотности агрофитоценоза показатели жизнеспособности популяции амброзии резко повышались и растения высотой 20-40 см уже составляли 72-82% численности популяции.

В культурценозах самыми высокорослыми были растения амброзии высотой 20 см, и этот показатель не менялся в течение вегетационного периода. Динамика роста растений данного вида в естественных и искусственных фитоценозах в черте города тоже была разной.

Таким образом, самыми высокими показателями жизнеспособности характеризовались популяции *Ambrosia artemisiifolia*, занимающие вторичные сукцессии и межсегетальные фитоценозы. Уход за искусственными фитоценозами приводит к значительному снижению этих показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Димитриев А. В. О находках карантинного сорняка амброзии полыннолистной в Украине / А. В. Димитриев, А. Н. Пузырев // Человек и окружающая среда: Тез. докл. 2-й Респ. конф. – Устинов, 1987. – 64-65 с.
2. Сотников В. В. Амброзия полыннолистная – небезопасна карантинная рослина / В. В. Сотников, В. С. Зуза, Е. Т. Бахтиярова. – Харьков, 2006. – 64 с.
3. Дзыбов Д. С. Фитоценогический метод борьбы с амброзией полыннолистной / Д. С. Дзыбов // Тр. зоол. ин-та, – 1989. – 229 с.

УДК 633.853.494”324”:631.559:631.51 (476.6)

МІКРАФЛОРА ГЛЕБИ Ў ПАСЕВАХ АЗІМАГА РАПСУ ПРЫ РОЗНЫХ ПРЫЁМАХ ЯЕ АПРАЦОЎКІ

Таранда М. І., Дудук А. А., Тарасенка П. Л., Чэрнэль А. Г.

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»

г. Гродна, Рэспубліка Беларусь

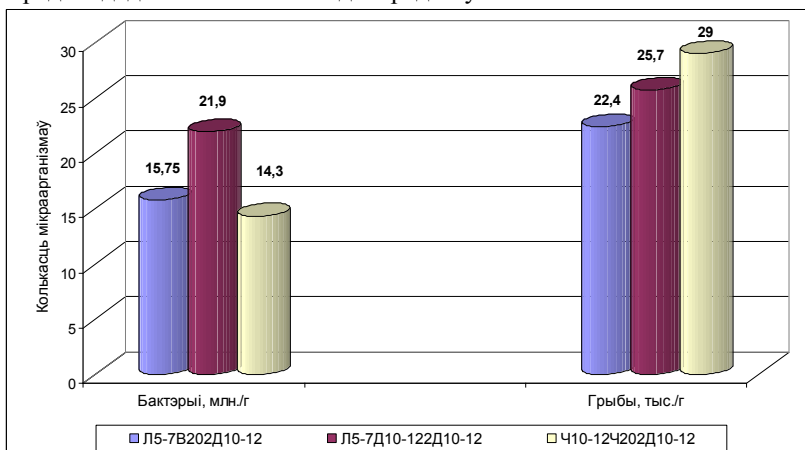
Вывучэнне сістэм апрацоўкі глебы ў севазвароце, распачатае ў 2010 г., працягвалася і на трэцяй культуры севазвароту – азімым рапсе, які ішоў пасля папярэдніх культур – аднагадовых траў і азімай трыцкале. Пад усе тры культуры на працягу іх вывучэння было некалькі варыянтаў выкарыстання сістэм апрацоўкі. Тут прадстаўлены вынікі ўплыву на стан мікрафлоры глебы толькі трох з іх. Азімы рапс – культура больш прадуктыўная, чым яравы. Для вырошчвання быў абраны яго гатунак беларускай селекцыі – «Дабрадзей», які мае найлепшыя паказчыкі як па максімальнай ураджайнасці (63,0 ц/га), так і па сярэдняй, атрыманай у гаспадарках Беларусі.

Вопыты праводзіліся на вопытным полі УА «ГДАУ» у Зарыцы. Глеба вопытнага ўчастка дзярнова-падзолістая рыхла супясчаная, з

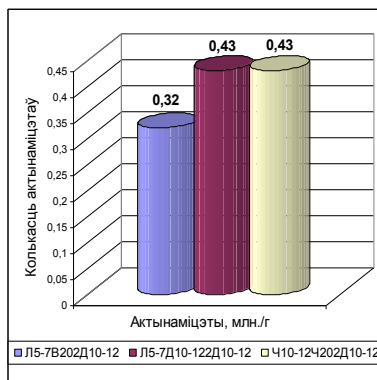
глыбіні 0,8 м падасланая марэнным суглінкам, мае наступную аграхімічную характарыстыку: рН (KCl) – 6,8; утрыманне гумусу 2,18%, P_2O_5 – 140-145 мг і K_2O – 170-175 мг на 1 кг глебы. Памер кожнай дзялянкі 120 м², уліковая плошча – 50 м². Глеба добра запраўлялася мінеральнымі ўгнаеннямі, асабліва азотнымі – $P_{60}K_{110}N_{30+120+80}$, для чаго выкарыстоўваліся такія іх формы, як аманізаваны суперфасфат, хларысты калій і мачавіна.

Вывучаліся тры сістэмы асноўнай апрацоўкі глебы: традыцыйная – $L_{5-7}V_{20}D_{10-12}$, дробная – $L_{5-7}D_{10-12}D_{10-12}$ і чызельная – $Ч_{10-12}Ч_{20}D_{10-12}$, дзе Л – лушчэнне, В – ворыва, Д – дыскаванне.

Для ўліку асноўных груп мікраарганізмаў у варыянтах вопытаў узоры глебы з глыбіні 0-20 см спецыяльным бурам адбіралі ў дзень уборкі азімага рапсу – у 2013 г. 19 ліпеня, ў 2014 – 17 ліпеня. У той жа дзень глебу высаівалі на пажыўныя асяроддзі паверхнева, для чаго спачатку рабілі разбаўленні 1:10-1:10000. Улік плесневых грыбоў і дражджэй праводзілі на асяроддзі Сабура, для чаго выкарыстоўвалі 2-е разбаўленне, з 3-га разбаўлення высаівалі таксама 0,05 мл на крахмала-аміячны агар (КАА) і з 4-га – на мяса-пептонны агар (МПА). Чашкі з пасевамі вытрымлівалі ў тэрмастаце пры 30°C. Бактэрыі ўлічвалі праз 2 сут., актынаміцэты і грыбы – праз тыдзень. Пры разліку колькасці мікраарганізмаў ў 1 г глебы рабілі папраўку на вільготнасць глебы, якая была ў дзень яе адбору. Намі былі атрыманы наступныя вынікі, сярэднія дадзеныя якіх за 2 гады прадстаўлены на малюнках 1 і 2.



Малюнак 1 – Уплыў сістэм апрацоўкі глебы ў севазвароце на сярэднюю за 2013 і 2014 гг. колькасць у ёй бактэрыяў і плесневых грыбоў



Малюнак 2 – Уплыў сістэм апрацоўкі на колькасць актынаміцэтаў

Мінімальная колькасць усіх мікраарганізмаў у глебе ўлічана ў выпадках, калі выкарыстоўвалася традыцыйная апрацоўка глебы з абаротам пласта. На фоне дробнай апрацоўкі (сярэднія слупкі) колькасць бактэрыі была вышэйшай на 6,15 млн./г, актынаміцэтаў – на 0,11 млн./г і грыбоў на 3,3 тыс./г. Пры выкарыстанні двухузроўневай чызельнай апрацоўкі бактэрыі у глебе становілася яшчэ менш, колькасць актынаміцэтаў заставалася на ўзроўні дробнай апрацоўкі і толькі для грыбоў гэты варыянт аказаўся найлепшым. 2014 г. быў больш спрыяльным для развіцця ў глебе бактэрыі і актынаміцэтаў. Іх колькасць у залежнасці ад варыянта апрацоўкі была ў 2-4 разы большай. Колькасць грыбоў у глебе ўсіх варыянтаў наадварот была вышэйшай у папярэднім 2013 г.

УДК 634.737:581.19:522.4 (476)

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ

Тарасевич А. Г., Милоста Г. М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В связи с интенсификацией производства лекарственного растительного сырья в Беларуси, особую актуальность приобретает проблема улучшения его качества за счет увеличения содержания биологически активных соединений различной химической природы. В связи с этим в 2011-2013 гг. в КСУП «Совхоз «Большое Можейково» Щучинского рай-

она Гродненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве были проведены полевые исследования по оценке влияния некорневых подкормок валерианы лекарственной микроэлементами на накопление в корнях и корневищах углеводов и фенольных соединений, обеспечивающих наиболее высокое качество лекарственного сырья.

Полевые исследования осуществлялись по следующей схеме:

1. Фон (60 т/га навоза +N₁₃₅ P₆₀ K₁₂₀) – контроль
2. Фон + B_(0,15+0,15+0,15)
3. Фон + Cu_(0,15+0,15+0,15)
4. Фон + Zn_(0,15+0,15+0,15)
5. Фон + B_(0,1+0,1+0,1) Cu_(0,1+0,1+0,1)
6. Фон + B_(0,1+0,1+0,1) Zn_(0,1+0,1+0,1)
7. Фон + Cu_(0,1+0,1+0,1) Zn_(0,1+0,1+0,1)
8. Фон + B_(0,1+0,1+0,1) Cu_(0,1+0,1+0,1) Zn_(0,1+0,1+0,1)

Микроудобрения в вариантах с обработками вносили по вегетирующим растениям в виде трехкратной некорневой подкормки в 3-й декаде июня, в 3-й декаде июля и в 3-й декаде августа.

Исследование влияния некорневых обработок растений валерианы микроудобрениями на биохимический состав корней и корневищ на дерново-подзолистой супесчаной почве показало, что изучаемые микроэлементы вызывали как позитивные, так и негативные сдвиги в биохимическом составе корней и корневищ, направленность и степень проявления которых определялись как видом микроэлемента, так и химической природой определявшихся соединений.

С целью выявления наиболее эффективного агроприема (микроудобрения), обеспечившего наиболее высокий интегральный уровень качества лекарственного сырья, который можно охарактеризовать наибольшей величиной позитивных сдвигов в содержании в корнях и корневищах определявшихся соединений относительно контроля, было проведено соответствующее сопоставление в вариантах с обработками относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных разноориентированных отклонений от эталонных значений 10 показателей биохимического состава корня валерианы. Преимущества показателей качества лекарственного сырья в вариантах с обработками растений относительно контрольного варианта можно определить по величине соотношения показателей положительных и отрицательных различий их биохимического состава. Установлено, что во всех вариантах с обработками микроэлементами размер указанного соотношения оказался выше 1. Это однозначно свидетельствовало о более высоком, чем в контрольном варианте, качестве лекарственного сырья по биохимическому составу при внесении микроэлементов.

Вместе с тем величина данного соотношения варьировала в весьма широком диапазоне значений – от 1,4 до 117,8. Это свидетельствовало о выраженных различиях интегрального эффекта в позитивном воздействии микроэлементов на качество сырья.

Исследования показали, что обработки микроудобрениями не влияли на содержание в корнях и корневищах углеводов, особенно растворимых сахаров, но способствовали преимущественному обогащению их фенолкарбоновыми кислотами на 7-41%, наиболее существенному при использовании медных и цинковых микроудобрений; дубильными веществами на 6-17%; р-витаминами на 13-25%, в том числе катехинами на 5-26%, наиболее значительному при использовании полного комплекса микроудобрений; лейкоантоцианами на 13-65%, особенно при использовании медных микроудобрений; но вместе с тем приводили к обеднению сырьевого объекта флавонолами на 9-37%, наиболее выраженному при совместном использовании меди и цинка.

Установлено, что наиболее эффективным, в плане улучшения качества лекарственного сырья корней и корневищ валерианы по биохимическому составу, оказалось раздельное использование медных и цинковых микроудобрений, а также совместное применение борных и цинковых микроудобрений. Наименее же эффективным в эксперименте оказалось раздельное использование борных микроудобрений и совместное применение борных и медных, а также медных и цинковых микроудобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрометов, М. Н. Биохимия катехинов. М. 1964. – 325 с.
2. Плешков, Б. П. Практикум по биохимии растений. М. 1985. – С.110-112.

УДК 635.21:632.95(476)

ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Тарасенко С. А., Мартинчик Т. Н., Гутько Е. И.

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

Развитие продукционного процесса сельскохозяйственных культур определяется интенсивностью воздушного и корневого питания растений, важнейшим элементом которых является уровень минерального питания [1]. Вносимые питательные элементы активно используются на образование органического вещества в процессе фотосинтеза, тем самым

определяя показатели урожайности и качества получаемой сельскохозяйственной продукции. Клубням картофеля принадлежит важная роль в питании населения Республики Беларусь и повышение их качественных показателей является актуальной задачей республиканского АПК. Целью данных исследований являлось установление влияния совместного применения органических, минеральных удобрений и стимулятора роста растений Экосил на качество клубней картофеля.

В 2013-2014 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» проводились полевые исследования с использованием трех фонов органических удобрений (30,60 и 90 т/га навоза) и трех уровней минеральных удобрений ($N_{50}P_{40}K_{60}$, $N_{70}P_{60}K_{80}$, $N_{90}P_{80}K_{100}$). На каждом фоне на варианте со средней дозой NPK растения картофеля в фазу полных всходов дополнительно обрабатывались раствором стимулятора роста Экосил в дозе 100 мл/га.

Ранее проведенные исследования на этом опыте [2] показали, что совместное применение удобрений и стимулятора роста является эффективным средством повышения урожайности картофеля. Однако зависимость качественных показателей клубней от средств химизации является не столь однозначной.

Повышение уровня применения органических удобрений положительно сказывалось на содержании крахмала в клубнях картофеля. Прирост достигал до 0,3 процентных пунктов. Влияние минеральных удобрений на содержание крахмала оценивается неоднозначно – на минимальной дозе навоза внесение низкой и средней дозы $N_{50}P_{40}K_{60}$ и $N_{70}P_{60}K_{80}$ приводило к росту крахмалистости клубней, дальнейшее повышение дозы NPK снижало этот показатель. На втором фоне органических удобрений увеличение уровня минеральных удобрений снижало содержание крахмала в клубнях картофеля на 0,5-0,8 процентных пунктов. Стимулятор роста Экосил повышал содержание крахмала.

Важнейшим показателем качества клубней картофеля является содержание в них нитратов. Установлено, что чем выше дозы органических и минеральных удобрений, тем больше нитратов накапливается в клубнях. Причем, наиболее существенное влияние на рост концентрации нитратов оказывают минеральные удобрения. Так, увеличение доз навоза с 30 до 60 т/га, приводит к повышению концентрации нитратов всего на 4 мг/кг. Увеличение доз минеральных удобрений на первом фоне органики повышало содержание нитратов на 46-134, на втором фоне – на 76-136, мг/кг. Стимулятор роста Экосил снижал концентрацию нитратного азота.

Содержание витамина С в клубнях картофеля определялось уровнем применения минеральных и органических удобрений. Максималь-

ная концентрация аскорбиновой кислоты была получена в варианте с дозой навоза 60 т/га. Более низкая доза органических удобрений приводит к уменьшению содержания витамина С. Применение возрастающих доз минеральных удобрений снижало концентрацию аскорбиновой кислоты в клубнях картофеля на первом фоне навоза на 5,9-6,1, на втором – на 1,2-6,3 мг%. Это, вероятно, связано с особенностями биосинтеза аскорбиновой кислоты, интенсивность которого связана с углеводным обменом в растениях. Повышенный уровень обеспеченности азотом за счет фона органических и доз минеральных удобрений отрицательно сказывается на образовании углеводов (как было установлено в опыте – крахмала), следовательно, и субстрата для синтеза витамина С.

Таким образом, применение органических и минеральных удобрений в повышенных дозах, приводящих к росту урожайности картофеля, может вызывать снижение качественных показателей клубней (уменьшение содержания крахмала и витамина С при одновременном росте количества нитратов). Использование стимулятора роста Экосил уменьшает негативное влияние органических и минеральных удобрений на качество клубней картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного продукционного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси : монография / С. А.Тарасенко. – Гродно : ГГАУ. 2013. – 221 с.
2. Тарасенко, С. А. Продукционный процесс и урожайность картофеля под действием средств химизации / С. А. Тарасенко, Т. Н. Мартинчик, Е. И. Гутько // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 156-158.

УДК 633.853.494:631.153(476)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАПСА В РБ

Тарасенко Н. И., Тарасенко В. С., Кучинский С. Е.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Эффективное производство сельскохозяйственной продукции невозможно без соблюдения всех элементов технологии возделывания, называемой «технологической дисциплиной». В своё время учёными РУП «НПЦ по земледелию НАН Беларуси» были озвучены, а в последствии и

опубликованы причины, обуславливающие недополучение урожайности зерновых культур, которые выглядели следующим образом:

- обработка почвы (несвоевременность, плохое качество) – 9,0% (5,4 ц/га);
- удобрения (недостаток, некачественное внесение) – 10,0% (6,0 ц/га);
- посев (срок, качество) – 6,0% (3,6 ц/га);
- пестициды (недостаток, неправильный выбор, некачественное или несвоевременное внесение) – 11,0% (6,6 ц/га);
- семена (неправильный выбор сорта, урожайные и посевные качества) – 6,0% (3,6 ц/га);
- уборка (прямые потери, перестой на корню, стекание зерна, прорастание в колосе, потери при доработке) – 11,0% (6,6 ц/га) [1].

Можно утверждать, что те же причины имеют место и при производстве рапса, хотя и имеют определённые особенности, обуславливаемые биологией культуры. Это заключается в следующем:

- посев озимого рапса в условиях РБ должен заканчиваться до начала сентября (в среднем), однако в августе поля часто ещё заняты зерновыми, являющимися наиболее типичными предшественниками для озимого рапса, а также их послеуборочными остатками. Это приводит к запаздыванию со вспашкой, страдает её качество;

- хозяйства не успевают в достаточном количестве приобрести и накопить минеральные удобрения, особенно фосфорные, необходимые для полной заправки почвы перед посевом рапса;

- применение крупногабаритных комбинированных посевных агрегатов, особенно при неуплотнённой почве после недавней вспашки, приводит к заглублению семян и, как следствие, изреживанию посевов рапса;

- возделывание рапса – достаточно ресурсоёмкий процесс, большая часть затрат в котором приходится на применение средств химизации. Часто попытки удешевления системы защиты приводят к снижению эффективности пестицидов или их негативному влиянию на посевы (фитотоксичность);

- сжатые сроки между уборкой и посевом не всегда позволяют качественно подготовить посевной материал текущего года;

- рапс – культура длительного цветения (до месяца) и соответственно неравномерного созревания. Это приводит к существенным потерям при уборке культуры.

Таким образом, можно сделать вывод, что культура озимого рапса, несмотря на крайнюю востребованность предприятиями перераба-

тывающей отрасли её маслосемян, является весьма технологичной и требующей особого внимания к процессу её возделывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ключков, А. Урожайность зерновых. Где скрыты резервы? / А. Ключков, С. Гурко // Белорусское сельское хозяйство [электронный ресурс]. 2010. - №11. – Режим доступа: <http://agriculture.by/articles/rasteniyevodstvo/urozhajnost-zernovyh.-gde-skryty-rezervy>. - Дата доступа: 02.02.2016.

УДК 633.853.494”324”:631.895(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Телеш В. А., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Алимусин Т. А.

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

Сегодня в Республике Беларусь из масличных культур все большее распространение получает рапс. Это маслосодержащая культура, обильно и продолжительно цветущая, из которой получают пищевое и техническое растительное масло, корм для скота, рапсовый мед.

Рапс в период вегетации на создание урожая расходует значительно больше питательных веществ, чем зерновые культуры, поэтому очень требователен к обеспечению основными элементами питания и микроэлементами, играющими большую роль в закладке и формировании урожая.

Основное внесение удобрений не всегда позволяет обеспечить растения озимого рапса необходимыми элементами питания на весь период вегетации. Для компенсации же недостатка макро- и микроэлементов, особенно в условиях их труднодоступности для растений и в периоды их максимального потребления, уже давно используется метод некорневой (листовой) подкормки.

Удобрения для листовой подкормки на сегодняшний день уже имеют историю своей эволюции: минеральные соли – гуматы – синтетические хелаты – аминокислоты.

В последние годы появилось новое поколение удобрений для внекорневой подкормки – комплексные органоминеральные удобрения на основе аминокислот. Они различаются по исходному сырью: животного или растительного происхождения, способу извлечения аминокислот и составу макро- и микроэлементов.

Главное преимущество данного вида удобрений заключается в наличии в их составе аминокислот, которые участвуют в синтезе белков и ферментов, поддерживают водный баланс клеток, стимулируют процесс фотосинтеза. Действие аминокислот проявляется в стимуляции метаболизма растений. В результате более развитое, здоровое растение имеет повышенную стрессоустойчивость. Кроме того, использование аминокислот способствует лучшему усвоению растениями питательных элементов.

Еще одним преимуществом данных удобрений является наличие в их составе сбалансированного состава макро- и микроэлементов, необходимых растениям в определенные фазы роста и развития. Это способствует уменьшению количества обработок и повышению эффективности применяемых удобрений.

В связи с вышеперечисленным возникла необходимость изучения эффективности применения новых органоминеральных удобрений в посевах озимого рапса, применяемых во внекорневые подкормки.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в 2012-2014 гг. на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, которая характеризовалась средним содержанием гумуса, близкой к нейтральной реакцией среды, повышенным содержанием фосфора и средним содержанием калия.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{135}P_{90}K_{120}$ – Фон;
2. Фон + Аминокат, 30% – 0,3 л/га;
3. Фон + АминоПауэр АнтиСтресс Микро – 0,75 кг/га/

Внекорневые подкормки растений озимого рапса проводились в два приема: первая подкормка в фазу начала бутонизации, вторая – конец бутонизации.

Проведенные исследования установили, что некорневые подкормки органоминеральными удобрениями Аминокат и АминоПауэр АнтиСтресс Микро растений озимого рапса в фазы начала и конец бутонизации способствовали повышению урожайности маслосемян по сравнению с фоновым вариантом на 26,1 и 21,1% соответственно. Максимальная урожайность семян рапса была получена на варианте с двукратным применением удобрения Аминокат и составила в среднем за годы исследования 25,1 ц/га. Чуть ниже была урожайность в варианте с применением органоминерального удобрения АминоПауэр АнтиСтресс Микро – 24,1 ц/га. Данное снижение урожайности находилось в пределах НСР₀₅, поэтому можно утверждать, что варианты опыта с применением удобрений Аминокат и АминоПауэр АнтиСтресс Микро равнозначны.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение в два срока органоминеральных удобрений Аминокат и АминоПауэр АнтиСтрес Микро повышает урожайность маслосемян озимого рапса.

УДК 633.11«324»:632.952(476)

ВЛИЯНИЕ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЯ НЬЮ ФИЛМ 17 НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА РЕКС ДУО

Телеш В. А., Юргель С. И., Синевич Т. Г., Ломашевич Т. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Увеличению производства зерна озимой пшеницы в нашей стране придаётся большое значение. Правительством Республики Беларусь поставлена задача в ближайшие годы обеспечить возрастающие потребности республики в высококачественном продовольственном и фуражном зерне этой культуры. От ее решения зависит обеспечение продовольственной безопасности нашей республики [1].

Разработка мероприятий, способствующих повышению урожая и качества зерна этой культуры, есть одна из основных задач сельскохозяйственной науки и практики. Среди приемов повышения урожайности озимой пшеницы важное место должно отводиться не только рациональному применению органических и минеральных удобрений, но и средствам защиты растений. Так, большинство исследователей отмечают, что для получения высокого урожая зерна хорошего качества посеvy озимой пшеницы необходимо обрабатывать фунгицидами. Особенно это актуально при выращивании озимой пшеницы на высоких азотных фонах, поскольку с развитием болезней эффективность азота резко снижается [2]. В целом же потери урожая от болезней в зависимости от степени пораженности растений могут колебаться от 5 до 25%, а при определенных условиях достигать и 60% [3].

Таким образом, борьба с болезнями является неотъемлемой частью возделывания озимой пшеницы, от результатов которой зависит не только урожайность, но и качество получаемой продукции [4].

Для увеличения эффективности применяемых препаратов в настоящее время рекомендуется совместное внесение их с различными прилипателями. В качестве прилипателей используют карбамидные смолы, водорастворимые формы целлюлозы и крахмала, микробные экзополисахариды, а также коммерческие препараты Нью Филм 17.

Нью Филм 17 имеет высокое поверхностно-активное свойство, которое помогает удерживать активные вещества на поверхности растений и предотвращает их смывание осадками, тем самым продлевая действие компонентов баковой смеси.

Исследования с целью определения изменения эффективности на посевах озимой пшеницы фунгицида Рекс Дуо при совместном внесении с прилипателем Нью Филм 17 проводили в 2014-2015 гг. на агродерново-подзолистой связносупесчаной, подстилаемой моренным суглинком почве в условиях Агроцентра УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{20+90+60}P_{90}K_{120}$ – ФОН;
2. Фон + Рекс Дуо (0,6 л/га) (37 стадия);
3. Фон + Рекс Дуо (0,6 л/га) + Нью Филм 17 – 0,15 л/га (37 стадия).

Оценка эффективности фунгицида против комплекса заболеваний озимой пшеницы осуществлялась на естественном фоне развития болезней. Для определения эффективности изучаемых препаратов нами проводились учеты влияния фунгицида Рекс Дуо и прилипателя Нью Филм 17 на развитие пятнистостей и налетов на листьях и междоузлиях озимой пшеницы. Учет проводили на корню. Отбиралось 100 пробных растений (по 10 в 10 местах варианта).

Развитие пятнистостей и налетов на листьях и междоузлиях определялась с использованием шкалы Т.И. Захаровой (1978) по процентно-балльной комбинированной шкале:

- 0 – отсутствие поражения;
- 1 – поражено до 10% поверхности растения;
- 2 – поражено от 11 до 25% поверхности растения;
- 3 – поражено от 26 до 50% поверхности растения;
- 4 – поражено свыше 51% поверхности растения.

Результаты проведенных исследований показали, что на всех учетных растениях в фоновом варианте было поражено от 11 до 15% листьев и междоузлий, что приравнивалось к 2 баллам. В вариантах с применением Рекс Дуо данный показатель был ниже 10%, что соответствует 1 баллу. Столь низкая степень поражения болезнями обусловлена сложившимися сухими погодными условиями.

Также нами установлено, что применение фунгицида Рекс Дуо не позволило получить достоверную прибавку урожая зерна озимой пшеницы. Только в варианте с применением баковой смеси Рекс Дуо + Нью Филм 17 была получена более существенная прибавка (4,8 ц/га).

Таким образом, включение в состав рабочей жидкости Рекс Дуо прилипателя Нью Филм 17 позволяет повысить эффективность данного фунгицида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коледа, К. В. Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия» / К. В. Коледа [и др.]; под ред. К. В. Коледы, А. А. Дудука - Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – С. 54
2. Изотов А. М. Урожайность озимой пшеницы в Присывае Крыма в зависимости от обработки посевов фунгицидом при возрастающих нормах азота / А. М. Изотов, Б. А. Тарасенко, А. В. Рогозенко // Научные труды КГАТУ. – 2005. - № 89. – С. 25-34.
3. Ульяненко Л. Н. Комплексная система защиты посевов зерновых культур от болезней, вредителей и сорных растений. Технологии Байер КрокСайенс / Л. Н. Ульяненко, А. С. Филипас, Л. Л. Дорофеева, В. Н. Орлов – М.: Печатный Город, 2008. – 64 с.
4. Контроль за фитосанитарным состоянием сельскохозяйственных культур в Российской Федерации / В. Т. Алехин, Г. А. Березников, Н. М. Бурова и др. – Воронеж: ВНИИЗР, 1988.

УДК 633.88:632.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ СОРТА МАХРОВАЯ 2000

Тимощенко В. Г.

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

В последнее время стремительно набирает популярности фитотерапия. Лекарственные препараты, созданные на основе натурального сырья, пользуются спросом. Однако общеизвестен тот факт, что в нашей стране возделывание лекарственных растений ограничено несколькими хозяйствами, что связано с низкой рентабельностью производства и высокой себестоимостью конечного продукта.

Отсутствие некоторых технологических операций при возделывании *Calendula officinalis* L., таких как химическая защита посевов против сорной растительности и механическая уборка цветков, не позволяют широко использовать данную культуру в производстве.

Полевые исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ». Почва опытного участка дерново-подзолистая, связно-супесчаная, подстилаяемая с глубины 1 м моренным суглинком, с мощностью пахотного горизонта 22-25 см. Реакция почвенного раствора (рН 6,0-6,5) близкая к нейтральной. Среднее содержание гумуса в пахотном горизонте – 1,9-2,1%, подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 185, калия (K_2O) – 215 мг/кг почвы. Предшественникам календулы были яровые зерновые. Обра-

ботка почвы, посев и уход за посевами осуществлялся в соответствии с агротехникой.

Как показывает опыт лекарственного растениеводства, степень сопротивления лекарственных культур зависит не только от исходного уровня засоренности почвы и посева, но и от динамики развития культуры в процессе вегетации.

Таблица – Засоренность посевов календулы

Вид сорняков	Без внесения гербицида	Ручная прополка	Стомп, 3,0 л/га	Стомп, 3,0 л/га +Миура 0,8 л/га
Всего, шт./м ²	345	21	20	5
В том числе:				
марь белая	145	5	-	-
щирца запрокинутая	71	2	-	-
пастушья сумка	25	-	-	
подмаренник цепкий	20	-	2	2
пикульник обыкновенный	12	1	-	-
ромашка непахучая	12	1	2-	2-
звездчатка средняя	20	2	-	-
горцы	15	3	1-	-
Однолетние и многолетние злаковые сорняки	25	7	15	2

Таким образом, количество сорных растений в посевах календулы лекарственной в 17 раз были ниже при применении ручной прополки и внесении почвенного гербицида, а внесение баковой смеси позволило уменьшить количество сорняков на 340 шт./м².

УДК 633.15: 631.527.5 (574)

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ЗЕРНОФУРАЖНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОПОЧНО-РАВНИННОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тыныкулов М. К.

«Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина»
г. Астана, Республика Казахстан

В условиях интенсивного ведения животноводства увеличение концентрированных кормов выходит на первый план. Кардинальным решением производства концентрированных кормов является кукуруза. Кукуруза является кормовой фуражной культурой, способной производить высокопродуктивный урожай в летне-осенний период кормления сельскохозяйственных животных. Однако для условий Север-

ного Казахстана необходимы самые скороспелые гибриды, которые смогут созреть до восковой полной спелости перед наступлением осеннего заморозка [1].

Как показала практика прошлых лет, производство кукурузы на корнаж (силосование или консервирование методом силосования початков) является наиболее низкочувствительным по сравнению с производством зерна кукурузы. Основное достоинство зерновой технологии состоит в получении початков кукурузы с зерном восковой и полной спелости в зоне с ограниченным количеством тепла [2].

В последние годы ассортимент раннеспелых гибридов расширился. Созданы высокопродуктивные ультраанние гибриды с коротким вегетационным периодом 90-100 дней, характеризующиеся меньшей уборочной влажностью 18,7-20,7%, чем среднепоздние и позднеспелые формы (26-40%) [3].

Сопочно-равнинная зона Акмолинской области относится к району неустойчивого увлажнения. Сумма активных температур за летний период варьирует в пределах 1200-1400 °С. Продолжительность безморозного периода – 110-120 дней. Годовая сумма осадков составляет 250-350 мм. Такое количество выпадающих осадков явно недостаточно, однако большая их часть в летнее время, а именно максимум, приходится на вторую половину лета, и общий невысокий баланс влаги компенсируется. В этих сложных природно-климатических условиях одними из важнейших хозяйственно-биологических свойств гибридов кукурузы является скороспелость, продуктивность, засухоустойчивость [4].

С целью выведения скороспелых и продуктивных гибридов кукурузы нами ведется совместная работа с НИЦ земледелия и растениеводства им. Вильямса.

Научные исследования проводились в период 2007-2009 гг. на опытном поле Северо-Казахстанского НИИ сельского хозяйства. Испытывалось 35 гибридных образцов, отличающихся по генетическим особенностям. За контроль принимали районированный в данной зоне гибрид Сары-Арка. Акцент исследований был направлен на скороспелость и продуктивность гибридов кукурузы. Почва опытного участка соответствует зональным особенностям почв Северного Казахстана. Агротехника возделывания кукурузы выполнялась в соответствии с рекомендациями по зоне. Были отобраны 5 наиболее выделившихся по данным признакам гибридных номеров кукурузы.

Результаты исследований были получены на основе 3-летних научно-исследовательских данных за 2007-2009 гг. по двум основным

признакам гибридных номеров кукурузы в сопочно-равнинной зоне Акмолинской области (таблица 1).

Таблица 1 – Продуктивность скороспелых перспективных гибридов кукурузы зернофуражного назначения (в среднем за 2007-2009 гг.)

№	Гибриды	Урожайность, ц/га		Выход с 1 га, ц	
		при натуральной влажности	абсолютно сухого вещества	кормовых единиц	переваримого протеина
1	Сары-Арка (контроль)	98	33,6	28,5	2,17
2	ДНК 2530	112	34,6	31,1	2,39
3	ДНК 2589	99,	41	34,8	2,64
4	ДНК 2537	84	44,8	38,5	2,92
5	ДНК 2527	110,5	48,8	41,9	3,18
6	ДНК 2560	95	52	46,2	3,4
	НСР ₀₅ , ц/га	14,9	4,7		

По продуктивности наибольшее содержание абсолютно сухого вещества сформировали гибридные номера кукурузы ДНК 2560 – 52 ц/га и ДНК 2527 – 48,8 ц/га против 33,6 ц/га на контроле.

Высокий сбор кормовых единиц и переваримого протеина был получен на вариантах ДНК 2560 – 46,2 ц/га и 3,4 ц/га, а также ДНК 28,5 /га и 2,17 ц/га соответственно.

Немаловажным фактором в получении высококачественной продукции является скороспелость. Скороспелость гибридов кукурузы обуславливается созреванием зерен в початках в оптимальные сроки до наступления осенних заморозков.

В таблице 2 приведены выделившиеся перспективные гибриды кукурузы, успевшие созреть до восковой полной спелости.

Таблица 2 – Скороспелость перспективных гибридных образцов кукурузы зернофуражного направления (в среднем за 2007-2009 гг.)

№	Гибриды	Наступление фазы восковой спелости	Вес одного початка, г		Выход початков	
			при натуральной влажности	абсолютно сухого вещества	с 1 га, ц	в урожае, %
1	Сары-Арка (контроль)	20.09	55	16	38,4	39,1
2	ДНК 2530	22.09	51	17	37,2	33,2
3	ДНК 2589	19.09	59	20	37,6	37,8
4	ДНК 2537	17.09	57	22	39,1	46,5
5	ДНК 2527	14.09	65	28	42,7	38,6
6	ДНК 2560	15.09	62	25	40,2	42,3
	НСР ₀₅ , ц/га				1,9	

Гибридные номера ДНК 2527 и ДНК 2560 успешно достигли фазы полного созревания початков 14 и 15 сентября, по сравнению с контрольным вариантом – 20.09. У остальных гибридных образцов веро-

ятность попадания фазы восковой спелости под осенние заморозки возрастает.

При этом масса одного початка, сформированного на момент уборки, будет наибольшая именно на этих номерах: ДНК 2527 – 65 г и ДНК 2560 – 62 г, что в пересчете на абсолютно сухое вещество соответствует 19 г и 18 г против 10 г на контроле. На единице площади продуктивность початков при высоком пределе характеризуется высокими значениями урожайности гибридных номеров ДНК 2527 – 42,7 ц/га и ДНК 2560 – 40,2 ц/га. Районированный гибрид Сары-Арка показал результат – 38,4 ц/га.

В общем урожае доля початков при максимальном пределе приходится на гибриды ДНК и будет варьировать от 33,2% у номера ДНК 2530 до 42,3% у номера ДНК 2537.

Таким образом, наиболее скороспелые гибридные номера ДНК 2527 и ДНК 2560 сформировали максимальное содержание сухого вещества, отвечающее зоотехническим требованиям. Кроме того, они имеют наибольший выход початков с 1 га и питательную ценность. Результаты наших исследований показали, что среди всех испытываемых гибридных номеров выделились ДНК 2527 и ДНК 2560, которые можно рекомендовать на государственное сортоиспытание.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костиков И. Ф. Кукуруза на зерно в Северном Казахстане.: Кокшетау, 1998.
2. Циков В. С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы.: Киев, 1984.
3. Вербицкая Н. М. Интенсификация возделывания кукурузы на зерно.: Москва, 1988.
4. Ильин В. С., Гаценбиллер В. И. Раннеспелая кукуруза на зерно в Западной Сибири.: Барнаул, 1995.

УДК 631.158: 658.345 (476.6)

ТРАВМАТИЗМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Филатова Н. А., Болондз А. В.

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

Сельское хозяйство Республики Беларусь занимает доминирующее место по обеспечению продовольственной безопасности страны и характеризуется как высокоразвитый сектор рыночной экономики. Это достигается путем постоянного внедрения более эффективных машин и механизмов, средств химизации, использования новых высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, интен-

сивных технологий их возделывания, уборки, хранения и переработки полученной продукции. В то же время нельзя забывать о совершенствовании форм управления производством, подготовке высококвалифицированных кадров и постоянном совершенствовании их знаний с учетом инноваций. Несмотря на принимаемые меры по обеспечению здоровых и безопасных условий труда, результаты мониторинга травматизма в агропромышленном комплексе позволяют говорить о его достаточно высоком уровне.

Важное место в мониторинге уровня травматизма занимает статистический метод анализа. С 2007 г. наши исследования предусматривают проведение данного метода в организациях Гродненского облсельхозпрода среди случаев травматизма со смертельным и тяжелым исходами.

С 2007 г. в организациях Гродненского облсельхозпрода пострадало 147 работников. Более высокий уровень травматизма отмечался в 2009 г. (16%), в 2012 г. (15%) и в 2014 г. (14%). Такая динамика указывает на отсутствие существенной тенденции по снижению случаев травматизма. Анализируя последний год (2015), следует отметить, что по количеству пострадавших (13 человек) он совпадает с 2007 г. Наиболее низкий уровень травматизма был зафиксирован в 2008 г., где были травмированы 10 человек (6 человек получили тяжелые травмы и 4 человека погибли). В то же время следует отметить невысокий уровень травматизма (16%) среди работников женского пола, это объясняется особенностями регулирования труда женщин: запрет на привлечение к тяжелым работам и работам во вредных или опасных условиях труда. Случаи со смертельным исходом среди работников мужского пола фиксируются ежегодно. По количеству тяжело травмированных данного пола следует отметить 2009 г. (16 человек) и 2012 г. (15 человек).

За анализируемый период чаще всего (22%) травмы получают работники в возрасте от 51 до 55 лет. Так, за годы исследований с данными работниками зафиксировано 32 несчастных случая, из них – 22 с тяжелым и 10 случаев со смертельным исходом. Достаточно высокий уровень травматизма отмечается и среди работников в возрасте 41-45 лет, где количество травмированных работников составило 22.

Статистические данные за 2007-2015 гг. свидетельствуют, что большинство причин, вызвавших несчастные случаи на производстве, являются субъективными и организационными. Ежегодно повторяющиеся причины травматизма свидетельствуют о недостаточном уровне квалификации в области охраны труда и соблюдения трудовой дисциплины специалистов и рабочих, а также указывают на необходимость

повышения профессиональной компетентности должностных лиц, ответственных за организацию производственной деятельности.

УДК 631.331.001.66(476)

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ВИБРАЦИОННОГО ВЫРАВНИВАТЕЛЯ-УПЛОТНИТЕЛЯ

Филиппов А. И.¹, Добышев А. С.², Лепешкин Н. Д.³

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

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

г. Минск, Республика Беларусь

Известны выравниватели пассивного типа, работающие с призмой волочения, которые в свое время устанавливались на прицепные сеялки. Предлагаемый вибрационный выравниватель-уплотнитель совершает колебания в вертикальной плоскости и движется вместе с сеялкой, может также устанавливаться в технологическую схему современных комбинированных агрегатов, чем будет обеспечиваться более равномерная заделка семян по глубине.

Для более полной характеристики работы выравнивателя-уплотнителя приводим графические зависимости крошащей способности орудия от режимов его работы на скорости движения $v=11,2$ км/ч в слое $0,0...0,5$ м почвы. Результатами исследований, представленными на рисунке, установлено, что количество распыленных частиц с увеличением статического момента увеличивается по параболической зависимости, при этом $n=1100$ м⁻¹ $G=1320$ Н/м. При работе орудия со статическим моментом дебалансов, превышающим $J=3,2$ Н/м, количество распыленных частиц ($< 0,25$ мм) выходит за пределы агротехнического допуска. Количество частиц с размером $(0,25... 10$ мм) и частиц < 50 мм с увеличением статического момента дебалансов увеличивается и доходит соответственно до 65% и 93% при статическом моменте $I=4,0$ Н м.

Глыбистость (частицы >10 мм) с увеличением момента инерции уменьшается с 42% при $J=0,8$ Н м до 26% при $I=4,0$ Н м.

Результаты исследований показывают, что с увеличением нагрузки на выравниватель-уплотнитель при постоянной скорости движения $v=11,2$ км/ч, частоте вращения грузов $\dot{\gamma}=1100$ м⁻¹ и статическом момен-

те дебалансов $J=3,2$ Н м, количество распыленных частиц увеличивается и доходит до 6% при нагрузке 1320 Н/м, что превышает агротехнический допуск. Предельное значение распыленных частиц наступает при нагрузках, превышающих 1130. ..1320 Н/м.

Рыхление и крошение почвы с увеличением нагрузки увеличивается, соответственно с 57% и 84% при $G=750$ Н/м до 67% и 94% при $G=1510$ Н/м. Глыбистость почвы с увеличением нагрузки уменьшается с 40% при $G=750$ Н/м до 37% при $G=1510$ Н/м.

Увеличение частоты вращения дебалансов вибраторов приводит к увеличению количества распыленных частиц. При работе выравнивателя-уплотнителя с частотой вращения дебалансов вибраторов, превышающий $n=1100$ м⁻¹, количество распыленных частиц резко увеличивается и выходит за пределы агротехнического допуска.

Рыхление и крошение почвы в слое 0,0...0,05 улучшается с увеличением частоты вращения дебалансов вибратора, соответственно, с 51% и 82% при $n=200$ м⁻¹, до 70% и 100% при $n=1400$ м⁻¹.

Глыбистость почвы с увеличением частоты вращения дебалансов снижается с 50% при $n=200$ м⁻¹ до 22% при $n=1400$ м⁻¹.

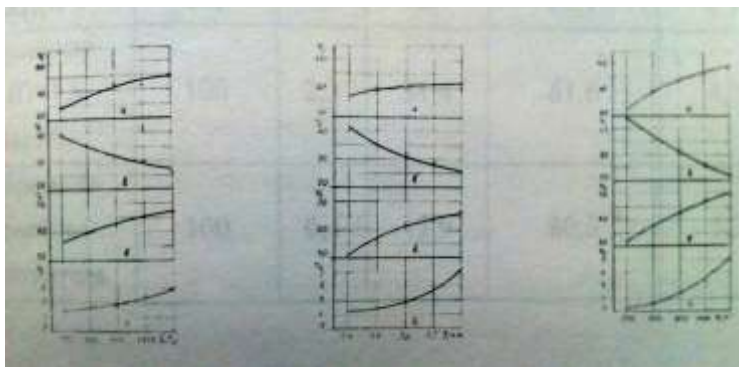


Рисунок – Зависимость качества крошения почвы

Ошибка средних значений коэффициентов крошения, глыбистости, рыхления и распыленности составляла 2,0...2,6%; 1,2...3,7%; 1,9...4,3%; 2,4...4,5% при достоверности 0,90.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добышев А. С. Новые технологические средообразующие решения экологизации и эффективности технических аграрных систем / А. С. Добышев, В. С. Астахов, В. Н. Герасимов. – Смоленск: смоленский филиал ГОУ ВПО ОРАТС 2007. – 192 с.
2. Добышев А. С. Энергосберегающие технологии и машины для возделывания сельскохозяйственных культур / А. С. Добышев, Ф. Ф. Зубиков, К. Л. Пузевич. – Горки: УО «БГСХА» 2014. – 160 с.

УДК 631.51.022(476)

О ЗНАЧЕНИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ

**Филиппов А. И.¹, Добышев А. С.², Лепешкин Н. Д.³,
Павлович С. Т.¹**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

² – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Горки, Республика Беларусь

³ – УП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь

Урожай зерновых во многом зависит от качества посева, которое находится в зависимости от качества предпосевной обработки почвы. По агротехническим требованиям семена должны быть заделаны в почву на определенной глубине, уложены на плотное ложе с возможно меньшим объемом воздушных пор, чтобы обеспечить лучший контакт с почвой, и закрыты разрыхленным слоем. Отклонения глубины заделки семян не должны превышать ± 1 см. Эти требования можно выполнить лишь при условии высококачественной разделки почвы, достаточной выравненности поверхности (высота гребней не более 2 см), равномерной объемной массой почвы на глубине заделки.

Сложение почвы, т.е. степень ее уплотненности или разрыхленности, во многом определяет состояние водного, воздушного, теплового и питательного режимов в ней [1].

При правильно проведенной предпосевной обработке в почве создаются необходимые условия для оптимального роста и развития растений, а также повышается эффективность от вносимых перед посевом и вместе с посевом минеральных удобрений.

В. Энгельгардт писал, что «...тщательная разработка и мельчайшее раздробление земли, есть первое необходимое условие хорошего урожая, без которого и унавоживание не принесет значительной пользы, между тем, как правильное, хорошее обрабатывание может даже заменить часть навоза...».

Профессор Крашенинников Н. Н. считает, что «...создание максимально благоприятных условия для прорастания семян, начального роста и кущения растений в Нечерноземной полосе имеет огромное

значение, в связи с чем поверхностный слой почвы должен быть разрыхленным и выравненным».

Костычев П. А. в своих работах отмечал, что «семена должны быть помещены на плотном слое и прикрыты землей рыхлой. При этом устраняется засыхание плотного слоя; лежащей сверху рыхлою землею».

Канараке и Талер установили, что резкое снижение урожая овса наблюдается при объемной массе почвы в $1,35 \text{ г/см}^3$ и выше.

Колясов Ф. Е. и Шаронова Н. С. исследовали влияние плотности почвы на урожай озимой ржи на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах и установили, что оптимальная объемная масса почвы для этой культуры находится в пределах $1,2...1,3 \text{ г/см}^3$ [1].

В целях выяснения влияния объемной массы дерново-подзолистых легкосуглинистых почв на рост и развитие некоторых сельскохозяйственных культур Жученковым К. К. проведены вегетационные опыты и опыты в вегетационных сосудах без дна, зарываемых в почву. Он установил, что лен, овес, ячмень лучше развивались в условиях $1,15...1,25 \text{ г/см}^3$, более плотное ложе для семян значительно снижало урожай. Яровая пшеница, горох, кормовые бобы лучше развивались в более низком диапазоне объемной массы почвы ($1,05...1,15 \text{ г/см}^3$). Повышение объемной массы почвы до $1,35 \text{ г/см}^3$ вызвало заметное снижение урожая [2].

Опыты, проведенные Гадаловой К. Н., показали, что при объемной массе почвы в $0,90...1,05 \text{ г/см}^3$ наблюдалось повышение урожая зеленой массы кукурузы на 40...70% по сравнению с урожаем на почве с объемной массой $1,25...1,35 \text{ г/см}^3$.

Долгов С. И., Модина С. А. и др. проводили опыты на дерново-подзолистых суглинистых почвах, объемная масса создавалась от $0,86 \text{ г/см}^3$ (культивация с боронованием) до $1,48...1,67 \text{ г/см}^3$. Семена высевались на уплотненную почву, а затем прикрывались рыхлым слоем. Оптимальные величины плотности почвы во время посева, при которых были получены максимальные урожаи возделываемых культур, были следующие: для пшеницы $1,24 \text{ г/см}^3$, для райграса – $1,31 \text{ г/см}^3$, для бобов – $1,1...1,14 \text{ г/см}^3$.

Ревут И. Б. и Кочурова И. И. отмечают, что корнеплодам и клубнеплодам, зернобобовым более приемлемо незначительное уплотнение, в то время как зерновым культурам для нормального роста и развития необходимо некоторое повышение плотности. Опытами, проведенными ими в вегетационных сосудах, установлено, что повышение объемной массы до $1,25 \text{ г/см}^3$ и выше для ячменя и овса сказывается

отрицательно. При доведении объемной массы почвы до $1,65..1,7 \text{ г/см}^3$ данные растения прекращают рост [3].

Третьяков П. Н. и Иванов В. К. в своих работах по определению оптимальной объемной массы для дерново-подзолистей почвы на глубине заделки семян установили следующее: кукуруза лучше развивается при объемной массе почвы в $1,1..1,2 \text{ г/см}^3$, дальнейшее увеличение плотности приводит к гибели растений, подсолнечник лучше растет и развивается при объемной массе почвы не более $1,1 \text{ г/см}^3$; кормовая капуста – не более $1,2 \text{ г/см}^3$; картофель – не более $1,0 \text{ г/см}^3$.

Ряд исследователей (Коломиец А. П., Р. Adams, Р. Branke и др.) отмечают, что для сахарной свеклы оптимальные значения объемной массы почвы находятся в пределах $1,07..1,19 \text{ г/см}^3$ [2].

Сапожников Н. А. обращает внимание, что на легких, хорошо аэрируемых почвах, обладающих незначительной связностью, растения успешно растут и развиваются при сравнительно высокой объемной массе почвы, даже до $1,4 \text{ г/см}^3$. Однако, чем большей связностью характеризуется почва, тем сильнее отрицательное влияние слишком высокой плотности.

Реакция растений на плотность почвы в значительной степени зависит от климатических и погодных условий, т. к. последние во многом определяют влажность и температуру почвы.

В результате длительного изучения влияния режима почвы Измильский А. И. установил, что влажность почвы зависит от вида и строения верхнего слоя почвы почти также, как и от атмосферных осадков. Он отметил также, что излишне уплотненная почва препятствует проникновению атмосферной влаги в нижележащие слои, как и излишне разрыхленная.

Важную роль на энергию прорастания семян, на полевую всхожесть оказывает температура почвы. Оптимальной обработкой почвы можно в некоторой степени регулировать температуру почвы, повышать ее на $1..3$ и более за счет предварительного уплотнения, о чем утверждают многие исследователи [3].

При уплотнении сокращаются воздушные поры между почвенными частицами, что обеспечивает более лучшее прогревание, однако излишнее уплотнение отрицательно сказывается на прогревании почвы.

В результате ранее проведенных исследований установлено, что на выровненных участках семена заделываются более равномерно за счет равномерного хода сошников сеялки в вертикальной плоскости.

По данным Фролова В. П., выравнивание почвы перед посевом дает возможность производить уборку с более высокими качественными показателями, в частности, уменьшаются потери свободным зерном

и зерном в колосе до 0,4...0,9% против 1,3...3,7% на невыравненной поверхности.

Большую роль на рост и развитие растений оказывает поверхностная глыбистость (глыбы более 50 мм). Потери влаги почвой из агрегатов крупнее 10 мм, в два раза больше, чем при размере агрегатов 0,25...3,0 мм. Однако распыленность, т. е. присутствие частиц менее 0,25 мм, способствует «цементированию» почвы при последующем выпадении осадков и подсыхании [3].

Таким образом, степень уплотнения почвы на глубине заделки семян, выравниваемостью поверхности почвы перед посевом и поверхностной глыбистостью определяются водный, воздушный и температурный режим почвы, от которых непосредственно зависит рост, развитие и, в конечном итоге, продуктивность растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добышев А. С. Эффективность производства кормов из трав и грубостебельных культур / А. С. Добышев, В. А. Шуринов. – Горки: УО «БГСХА» 2006. – 133 с.
2. Добышев А. С. Энергосберегающие технологии и машины для возделывания сельскохозяйственных культур / А. С. Добышев, Ф. Ф. Зубиков, К. Л. Пузевич. – Горки: УО «БГСХА» 2014. – 160 с.
3. Добышев А. С. Эффективность применения комбинированных агрегатов / А. С. Добышев, В. А. Шуринов. – Горки: УО «БГСХА» 2003. – 124 с.

УДК 631.332.001.66(476)

МАШИНА ДЛЯ ПОСАДКИ ЛУКОВИЧНЫХ КУЛЬТУР

Филиппов А. И., Ладутько С. Н., Халько Н. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Известны машины для посадки лука-севка пунктирным способом, включающие раму, бункер, высаживающие аппараты, сошники, бороздозаделывающие элементы и прикапывающие катки [1].

Недостатком известной машины для посадки лука-севка является то, что данная машина может высаживать луковичные культуры с междурядьем 40 или 70 см, имеет сложную конструкцию и низкую производительность.

Наиболее близкой по функциональному назначению и конструктивному выполнению является машина для посадки лука-севка и других луковичных культур пунктирным способом типа МПЛС, состоящая из рамы, бункера, высаживающих аппаратов, опорно-приводных

колес, сошников, бороздозаделывающих элементов, прикатывающих катков [2].

Недостатком известной машины является то, что данная машина может высаживать луковичные культуры только пунктирным (ленточным) способом с междурядьями 40 или 70 см, но не может высаживать луковичные культуры в шахматном порядке, что максимально задействует при этом площадь поля.

Назначением машины для посадки луковичных культур является посадка луковичных культур в шахматном порядке с междурядьем 10-12 см, при этом следует максимально задействовать площадь поля и значительно повысить урожайность.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что бункер машины выполнен одной цельной конструкцией, в котором установлена регулировочная заслонка, высаживающий аппарат выполнен в виде ленточного транспортера с расположенными на нем в шахматном порядке ложечками, при этом с обратной стороны высаживающего аппарата установлено днище с направляющими пазами для луковиц по каждому ряду, а прикатывающий каток выполнен общим на все сошники.

Конструкция машины для посадки луковичных культур поясняется рисунком. Машина включает раму 1, бункер 2, регулировочную заслонку 3, высаживающий аппарат 4, состоящий из ленточного транспортера 5 с расположенными на нем в шахматном порядке ложечками 6, днище бункера 7 с направляющими пазами 8 для луковиц по каждому ряду, опорно-приводные колеса 9, сошники 10, бороздозаделывающие элементы 11, прикатывающий каток 12.

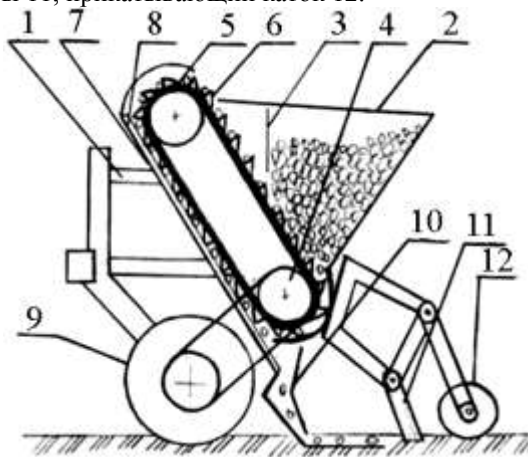


Рисунок – Машина для посадки луковичных культур

При движении машины по полю сошники 10 образуют в почве борозды. С помощью заслонки 3 регулируется равномерная подача луковиц на высаживающий аппарат 4. Высаживающий аппарат 4, приводимый во вращение от опорно-приводных колес 9, захватывает расположенными на нем в шахматном порядке ложечками 6 из бункера 2 луковицы и далее, вращаясь, направляет луковицы на днище бункера 7 по направляющим пазам 8 в борозды, проделанные сошниками 10, через которые луковицы высаживаются в шахматном порядке с междурядьями 10-12 см. Далее борозды с луковицами засыпаются почвой с помощью бороздазаделывающих элементов 11 и для лучшего контакта с почвой прикатываются прикатывающим катком 12.

Использование предлагаемой машины для посадки луковичных культур позволяет высаживать луковичные культуры в шахматном порядке с расстоянием между рядами 10-12 см, что позволяет максимально задействовать всю площадь поля и повысить урожайность луковичных культур на 50-70%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ №2110906. Машина для посадки лука.
2. Машина для посадки лука-севка МПЛС. Руководство по эксплуатации. ООО «Техмаш», г. Лида, 2013

УДК 631.334:633.635 (476)

НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

Филиппов А. И.¹, Лепешкин Н. Д.², Точицкий А. Н.², Заяц Д. В.²

¹ – УО «Гродненский государственный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

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

г. Минск, Республика Беларусь

Одним из основных требований к конструкции техники всегда было и останется в перспективе качественное выполнение технологического процесса ее применения. И это не простое требование. В нашем земледелии, где преобладают 6-8-польные севообороты, требуется обрабатывать 10-12 и более различных агрофонов. Для каждого из этих агрофонов требуется свой особый технологический процесс обработки. Так, одно дело технологический процесс послеуборочной обработки стерни зерновых культур, другое – кукурузы, третье – однолетних и многолетних трав, четвертое – глубокое рыхление на зябь под пропашные (свекла, картофель, кукуруза) и т. д.

Однако современная техника конструируется таким образом, что на ее базовой раме устанавливается один комплект рабочих органов бесценно до конца службы машины. Таким образом эта машина может удовлетворять только ограниченное число агрофонов. Для обработки других агрофонов требуется другой набор рабочих органов, т. е. другие машины. В результате для качественной обработки всех агрофонов в севообороте необходимо иметь в парке машин хозяйства 3-4 и более разновидностей техники.

С другой стороны, имеются различные почвенно-климатические и рельефные условия (почвы глинистые, суглинистые, супесчаные, песчаные, торфяные, равнинные и склоновые, низинные и другие). Каждое из этих условий предполагает некоторые особенности технологий и конструкций применяемой техники.

Важнейшими требованиями к создаваемой технике является и ее экспортная и конкурентная способности. Вся создаваемая техника должна быть экспортоспособной.

Таким образом, техника создаваемая по традиционным принципам конструирования, обладает рядом существенных недостатков, главными из которых являются:

- недостаточная универсальность и узкая функциональность;
- для качественной обработки всех агрофонов в севообороте требует наличия в парке хозяйства большого количества машин;
- имеет ограниченные экспортно-конкурентные способности;
- имеет пониженную экономическую эффективность.

Для устранения отмеченных недостатков РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» ведет разработку новой техники, используя новые принципы конструирования, суть которых заключается в создании блочно-модульных конструкций. Так, создан агрегат почвообрабатывающий многофункциональный АПМ-6 к тракторам мощностью 300-350 л.с. Агрегат построен по принципу «шесть машин в одной».

Агрегат АПМ-6 способен работать на всех типах почв и выполнять все технологические операции обработки почвы в севообороте (кроме вспашки и боронования посевов) **в традиционной и почвозащитной системах земледелия**. Это достигается благодаря набору рабочих органов и блочно-модульной конструкции, позволяющей путем несложной перестановки блоков рабочих органов местами или замены их сменными блоками составлять конструктивные схемы агрегата (см. табл.), наиболее полно отвечающие технологическим процессам обработки различных агрофонов. Это основная его отличительная особен-

ность перед всеми известными почвообрабатывающими орудиями с классическим бессменным расположением рабочих органов на раме.

Таблица – Схема комплектации агрегата почвообрабатывающего многофункционального АПМ-6

Технологический процесс	Схема расстановки секций рабочих органов			
В системе традиционного земледелия				
Лущение жнивья, обработки пласта трав, сидератов и промежуточных культур (глубина обработки 6-12 см)				
	сферический диск	волнистый диск	каток с зубчатыми дисками	
Обработка полей на зябь, а также зяби под посев пропашных: свеклы, картофеля, кукурузы (глубина обработки 12-25 см)				
	сферический диск	рыхлительная лапа	выравниватель	каток с зубчатыми дисками
Послеуборочная обработка агрофонов высокостебельных культур: кукуруза, рапс, зеленые удобрения				
	спирально-ножевой каток	сферический диск	спирально-планчатый каток	
В системе почвозащитного земледелия				
Для послеуборочной мульчирующей обработки почвы на глубину 8-10 см, а также обработки почвы по мере прорастания сорняков или предпосевной обработки на глубину 6-8 см				
	волнистый диск	игольчатый диск	спирально-планчатый каток	
Для мульчирующей обработки стерневых агрофонов на зябь (глубина обработки 12-25 см)				
	игольчатый диск	рыхлительная лапа	выравниватель	спирально-планчатый каток
Послеуборочная обработка агрофонов высокостебельных культур: кукурузы, рапса, зеленых удобрений	Схема расстановки секций рабочих органов та же, что и в системе традиционного земледелия (№ 3)			

Каждая секция агрегата состоит из двух блоков рабочих органов, которые крепятся к центральной раме с помощью замкового устройства. Для замены секции требуется всего 10-15 мин.

Универсальность и многофункциональность нового агрегата АПМ-6 обеспечивает ему высокую эффективность в применении. Эксплуатация его в хозяйствах показывает, что одним агрегатом можно обработать в севообороте не менее 1500 га пахотной земли в год. При этом в сравнении с существующими комплексами машин для обработки почвы он сокращает в 3-4 раза парк необходимой техники, снижает на 34-52% затраты труда и на 40-49% себестоимость механизированных работ.

УДК 635.21:631.816:631.81

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ТОВАРНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ

Хох Н. А., Рутковская Л. С., Якимчик Е. И.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Картофель очень требователен к условиям питания, поэтому недостаток отдельных микроэлементов приводит к снижению урожайности и ухудшению потребительских качеств клубней картофеля. Высокая эффективность некорневых подкормок на картофеле объясняется дисбалансом между значительной потребностью растений в элементах питания и низкой способностью корневой системы их поглощать, т. к. даже в период максимального развития картофельного растения масса корней составляет всего 7-8% от его вегетативной биомассы.

Эффективность некорневых подкормок на картофеле (особенно микроэлементами в хелатной форме) доказана многими учеными, однако сортимент применяемых микроудобрений постоянно расширяется, а их эффективность в некоторой степени определяется условиями выращивания и биологическими особенностями возделываемых сортов. Поэтому изучение влияния некорневых подкормок на формирование урожая сортами картофеля в конкретных почвенно-климатических условиях является актуальным.

Исследования проводились на опытном поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси» в 2012-2013 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилая моренным суглинком с глубины 0,7 м. Агрохимическая характеристика пахотного слоя почвы: pH – 5,2-5,6; содержание подвижного

фосфора – 282-296; обменного калия – 136-157 мг/кг почвы; гумуса – 1,0-1,1%. Предшественник – озимые зерновые.

Объект исследований: микроудобрение комплеМет-Картофель (Mn_{11} , Cu_9 , Zn_{14} , B_5 , $Mo_{0.15}$, $Co_{0.05}$, $N_{5.6}$, P_2O_{5-75} , K_2O_{170} , $S_{6.4}$ г/л), ранние сорта Лилея, Уладар, Зорачка. Густота посадки 48,0 тыс. шт./га. Некорневые подкормки микроудобрением комплеМет-Картофель (2,5 л/га) осуществлялись двукратно (первая – фаза бутонизации, вторая – спустя 10 дней). Их эффективность изучалась на двух минеральных фонах: фон 1 – дозы минеральных удобрений (сульфат аммония, суперфосфат, хлористый калий) рассчитаны, исходя из содержания элементов питания в почве на планируемый урожай клубней картофеля 50,0 т/га; фон 2 – на планируемый урожай клубней картофеля 60,0 т/га. Учетная площадь делянки – 10 м². Повторность – четырехкратная.

Обработка почвы и уход за посадками картофеля осуществлялись в соответствии с отраслевым регламентом. Метеорологические условия в годы исследований отличались от среднепогодных крайне неравномерным выпадением осадков и частыми засухами. Однако для ранних сортов 2012 г. был более благоприятным, т. к. отсутствие осадков отмечалось, в отличие от 2013 г., в конце июля, когда сорта данной группы практически сформировали урожай.

В результате исследований установлено, что некорневые подкормки микроудобрением комплеМет-Картофель способствовали росту как общей, так и товарной урожайности (урожайность клубней размером более 40 мм по наибольшему поперечному диаметру) изучаемых сортов. Товарная урожайность в варианте, где минеральные туки рассчитывались на урожай клубней 50 т/га (фон 1) составила у сорта Лилея – 42,8, у сорта Зорачка – 45,0 и сорта Уладар – 46,7 т/га. Некорневые подкормки комплеМет-Картофель на данном фоне способствовали ее росту на 2,4-2,5 т/га. Применение изучаемого приема на более высоком фоне минеральных туков (фон 2) повысило товарную урожайность до уровня 50,1-54,8 т/га в зависимости от сорта или на 3,0-3,4 т/га. При этом не зависимо от сорта эффективность некорневых подкормок микроэлементами повышалась с ростом уровня минерального питания.

Расчет экономической эффективности показал, что несмотря на рост затрат в варианте с некорневыми подкормками на более высоком минеральном фоне на 5,0-8,0% (по сравнению с применением данного приема на фоне 1) рентабельность производства в данном варианте выросла на 5,8-11,8% и была максимальной в опыте – 102,0-105,7% в зависимости от сорта.

Таким образом, двукратная некорневая подкормка микроудобрением комплеМет-Картофель на ранних сортах является эффективным приемом и способствует росту товарной урожайности на 5,1-5,8% на фоне доз минеральных туков, рассчитанных на урожайность 50,0 т/га и на 6,2-6,6% в варианте с расчетными дозами удобрений на планируемый урожай клубней картофеля 60,0 т/га.

УДК: 504:635:[546.027+579.64+635.52]

ПРИМЕНЕНИЕ ЕМ-ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ ЗЕМЛЯХ

Шамаль Н. В., Леферд Г. А.

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларусь»

г. Гомель, Республика Беларусь

ЕМ-технология, разработанная японским микробиологом Хига Теро, представляет собой соединенные в одной биокультуре группы анабиотических микроорганизмов, обитающие в почве [1]. Их жизнедеятельность влияет на структуру почвы, ее агрохимические показатели и состояние минеральных веществ, а продуцируемые ими физиологически активные вещества (ферменты, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и другие вещества) воздействуют на рост и развитие растений. Важным условием применения ЕМ-технологии на техногенно-загрязненных территориях является их экологическая безопасность. Среди долгоживущих радионуклидов, выпавших на территорию Беларуси, основной вклад в формирование дозы вносят ^{137}Cs и ^{90}Sr . В отдаленный период после аварии преобладающий вклад в формирование доз облучения вносит внутреннее облучение за счет потребления загрязненной радионуклидами пищи.

Целью работы была оценка влияния препарата ЕМ-1 «Конур» на переход ^{137}Cs и ^{90}Sr в овощную продукцию.

Эксперимент закладывали в соответствии с методикой постановки и проведения вегетационных экспериментов [2]. Объект исследования: листовой салат сорта «Дубовый лист красный». Плотность загрязнения почвы по ^{137}Cs – 280 кБк/м² (7,6 Ки/км²), ^{90}Sr – 55 кБк/м² (1,5 Ки/км²). Почва дерново-подзолистая, супесчаная, высокой степени окультуренности: рН=5,99, содержание гумуса 2,99%, подвижного фосфора и калия 4264 и 721 мг/кг, обменного кальция и магния 131 и 56,5 мг/кг, соответственно. Часть семян до посадки замачивали в растворе препарата (4% ЕМ-1 на 4 ч). В фазе трех настоящих листьев про-

водилась первая обработка растений микробиологическим препаратом (2% ЕМ-1), через 14 дней обработку повторяли.

Растения для анализа брали на 60-65 день после посадки. Удельную активность образцов по ^{137}Cs определяли на γ -спектрометре «Камберра» с коаксиальным германиевым детектором GX2018, имеющим расширенный энергетический диапазон. Определение ^{90}Sr проводили на основе методических указаний [3].

Использование микробиологического препарата оказало неоднозначное действие на параметр урожайности (таблица). Полив растений раствором препарата привел к снижению продуктивности растений на 25%. В то же время в варианте опыта, где сочетались две обработки препаратом – предпосевное замачивание семян и полив вегетирующих растений – была отмечена максимально высокая продуктивность по опыту. Урожайность вариантов с применением ЕМ-1 выросла по отношению к контрольному значению на 91%. Накопление ^{137}Cs растениями по всем вариантам опыта колебалось в диапазоне от 6 до 10 Бк/кг сырой биомассы. Применение микробиологического препарата не привело к достоверному изменению удельной активности листьев салата.

Таблица – Содержание и накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в листьях салата

Вариант опыта	Урожайность, кг/м ²	Удельная активность, Бк/кг	
		^{137}Cs	^{90}Sr
Контроль	1,70	7,0 ± 1,2	27,8 ± 1,46
ЕМ-1 Конкур (полив)	1,28	9,63 ± 1,18	5,05 ± 0,23*
ЕМ-1 Конкур (предпосевная обработка + полив)	3,26*	6,26 ± 0,76	6,34 ± 0,33*

* – различия достоверны к контрольному варианту ($p < 0,05$).

Удельная активность ^{90}Sr в надземной части салата по вариантам опыта различалась более чем в 5 раз. Максимальное накопление радионуклида отмечается на контрольной площадке. Обработка препаратом ЕМ-1 привела к достоверному снижению поступления ^{90}Sr в салат. Из способов обработки максимальный эффект отмечается при сочетании предпосевного замачивания и последующего полива вегетирующих растений.

Таким образом, проведенные исследования показали, что использование микробиологического препарата ЕМ-1 «Конкур» позволяет минимизировать поступление радионуклидов в съедобную часть зеленой культуры салата и соответственно уменьшить дозу внутреннего облучения населения от потребления данного вида продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЭМ-технология надежда планеты / ООО «ЭМ-центр» ПО «ЭМ-кооперация» 3-е издание. – Москва: Улан-Удэ, 2000. – 34 с.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. МВИ. МН. 1892-2003. Методика определения активности ^{90}Sr и трансурановых элементов в биологических объектах.

УДК 634.11:631.811.98(476.6)

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК

Шешко П. С., Бруйло А. С.

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

В настоящее время основной задачей развития плодородства в Республике Беларусь является переход к адаптивной форме производства с учетом экономической эффективности получения плодов, что предусматривает оптимизацию минерального питания плодовых растений [2]. Высокая экономическая эффективность минеральных удобрений возможна только при научно-обоснованном внесении с учетом их свойств, комплекса почвенно-климатических факторов, физиологического состояния растения и др. [1].

Таким образом, изучение концентраций некорневого внесения комплексных минеральных удобрений в яблоневом саду интенсивного типа является актуальной задачей для агрохимической науки.

Исследования проводились на опытном поле УО «ГТАУ» в 2010-2012 гг. Пахотный горизонт дерново-подзолистой супесчаной почвы характеризовался следующими показателями: pH_{KCl} 6,2, содержание гумуса – 2,02%, подвижных форм P_2O_5 и K_2O по Кирсанову – соответственно 249 и 146, CaO – 796, MgO – 217, S – 3,8, Zn – 2,4, Mn – 1,5, Cu – 1,3, B – 0,45 мг/кг почвы. Объектом исследований являлись деревья яблони сорта Алеся, привитого на подвое 54-118.

Схема опыта: $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (фон) + 0,25%-я концентрация рабочего раствора; Фон + 0,5%-я концентрация рабочего раствора (рекомендации производителя) – контроль; Фон + 0,75%-я концентрация рабочего раствора; Фон + 1%-я концентрация рабочего раствора; Фон + 1,25%-я концентрация рабочего раствора; Фон + 1,5%-я концентрация рабочего раствора.

Во всех вариантах опыта 1 применяли 4 некорневые обработки раствором в соответствии со следующими фазами развития цветочной почки: 1-я – в фазу обособления бутонов (D) – растворин марки Б;

2-я – в фазу завязывания плодов (I) – растворин марки Б; 3-я – в фазу роста плодов (размер плода с грецкий орех – L) – растворин марки А; 4-я – после уборки урожая – растворин марки А1.

Результаты исследований демонстрируют закономерное увеличение урожая яблок с повышением концентрации рабочего раствора комплексного удобрения растворин до 1%, и последующее снижение данного показателя при последующем повышении концентрации до 1,5%. Наибольший урожай яблок имел место в 4 варианте опыта, где прибавка урожая относительно контроля составила 10,5 ц/га. Самая низкая урожайность в среднем за три года была получена в первом варианте опыта и составила 107,1 ц/га (-5,4 ц/га), что с агрономической точки зрения доказывает неэффективность снижения концентрации рабочего раствора ниже 0,5%.

Для объективной оценки полученных экспериментальных данных нами был проведен их экономический анализ. С этой целью был проведен расчет производственных затрат на производство яблок. В частности, определялись эксплуатационные затраты, затраты на оплату труда механизаторов и других работников, а также организационные расходы. Кроме того, при расчете производственных затрат учитывали стоимость удобрений и средств защиты растений, которая определялась в соответствии с ценами на них по состоянию на 1.10.2014 г. Производственные затраты на производство яблок по вариантам опыта составили 20688,4 (1 вариант) ... 21270,6 (6 вариант) тыс. руб./га. Ступенчатое повышение затрат объясняется увеличением количества внесенных удобрений и ростом размера оплаты труда, обусловленной возрастающим объемом работ на уборке, обусловленную ростом урожайности.

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания яблони свидетельствует о том, что некорневое внесение раствора экономически оправдано. С увеличением концентрации рабочего раствора водорастворимого удобрения от 0,25 до 1% возрастал чистый доход (15275,8...20233,9 тыс. руб./га). При дальнейшем увеличении концентрации рабочего раствора сумма чистого дохода снижалась до 18622,4 тыс. руб./га, что также отразилось на рентабельности производства плодов. Наибольший экономический эффект отмечался в 4 варианте опыта, в котором применялось 4-кратное некорневое внесение раствора в 1%-й концентрации рабочего раствора на фоне N₉₀P₆₀K₉₀, рентабельность в котором составила 96%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Вопросы рационального использования удобрений в земледелии Беларуси / В.В. Лапа // Почва – удобрение – плодородие : Международная научно-производственная конференция. – Минск, 2000. – С. 47-56.

2. Самусь, В. А. Адаптивная интенсификация плодородия Беларуси / В. А. Самусь // Плодородие : научные труды / Национальная академия наук Беларуси, Институт плодородия НАН Беларуси. - п. Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 7-15.

УДК 634.11:631.816.3: 631.165(476.6)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК

Шешко П. С., Бруйло А. С.

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

Перспективным решением проблемы повышения эффективности основного удобрения является использование некорневых подкормок деревьев яблони комплексными минеральными удобрениями. Питательные элементы, нанесенные таким способом на поверхность листовой пластинки, максимально быстро адсорбируются и в течение нескольких часов встраиваются в обмен веществ растительного организма, коэффициент использования их данным случае может достигать 90% и более [1].

Возможность придать питательный импульс и решить проблемы ограниченного ресурса минеральных элементов в определенные фазы роста и развития деревьев яблони определяет высокую эффективность данного агроприема в оперативном управлении процессами, влияющими на урожайность, качество и экономическую эффективность производства плодов соответственно [2].

Изучение эффективности некорневого внесения раствора в плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа проводилось на опытном поле УО «ГГАУ» в 2010-2012 гг. Пахотный горизонт дерново-подзолистой супесчаной почвы характеризовался следующими показателями: pH_{KCl} 6,2, содержание гумуса – 2,02%, подвижных форм P_2O_5 и K_2O по Кирсанову – соответственно 249 и 146, CaO – 796, MgO – 217, S – 3,8, Zn – 2,4, Mn – 1,5, Cu – 1,3, B – 0,45 мг/кг почвы. Объектом исследований являлись деревья яблони сорта Алеса, привитого на подвое 54-118.

Схема опыта: $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$ (фон 1) + 4 опрыскивания водой – контроль; Фон 1 + 3 опрыскивания раствором; Фон 1 + 4 опрыскивания раствором; Фон 1 + 5 опрыскиваний раствором; Фон 1 + 6 опрыскиваний раствором; $\text{N}_{70}\text{P}_{50}\text{K}_{70}$ + 4 опрыскивания водой (фон 2); Фон 2 + 3 оп-

рыскивания раствором; Фон 2 + 4 опрыскивания раствором; Фон 2+ 5 опрыскиваний раствором; Фон 2+ 6 опрыскиваний раствором; $N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой (фон 3); Фон 3 + 3 опрыскивания раствором; Фон 3 + 4 опрыскивания раствором; Фон 3+ 5 опрыскиваний раствором; Фон 3 + 6 опрыскиваний раствором.

Проведенные исследования свидетельствуют об эффективности использования раствора в насаждениях яблони. Установлено, что самая высокая урожайность в среднем за 2010-2012 гг. (125,8 ц/га) была получена 5 варианте опыта, при этом максимальная отзывчивость урожаем на некорневое внесение удобрения отмечалась в варианте 15 на фоне $N_{50}P_{40}K_{50}$, и составила 18,2 ц/га. Самая низкая урожайность отмечалась в варианте 11 ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой) – 102,9 ц/га, что вполне закономерно.

В результате обобщения полученных данных установлено, что производственные затраты незначительно варьировали в пределах 19342,2 (11 вариант) ... 21398,3 (5 вариант) тыс. руб./га. Незначительное увеличение производственных затрат объясняется увеличением кратности обработок по вариантам опыта и росту урожайности в результате некорневого внесения раствора относительно фона.

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания яблони позволяет установить зависимость между кратностью некорневых обработок раствором, урожайностью и суммой чистого дохода, полученного с 1 га. Наибольший чистый доход в среднем за 2010-2012 гг. был получен в 5 варианте опыта и составил 20845,4 тыс. руб. с одного гектара. Минимальное значение данного показателя отмечалось в 11 варианте опыта ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой).

Относительным показателем, комплексно отражающим степень эффективности производства плодов, является рентабельность. Выполненные расчеты показали закономерное увеличение рентабельности при увеличении числа обработок раствором. Самый низкий уровень рентабельности отмечался в варианте 11 и составил 78,6%. Наибольшего значения данный показатель достиг в варианте 15 опыта ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 6 опрыскиваний раствором) – 101,7%, что указывает на возможность повышения экономической эффективности производства плодов за счет снижения затрат на основное удобрение и роста урожайности при шестикратном некорневом внесении раствора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булыгин, С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве : издание третье, переработанное и дополненное / С. Ю. Булыгин [и др.]; под ред. С. Ю. Булыгина. – Днепропетровськ: Січ, 2007. – 100 с.

2. Трунов, Ю. В. Биологические основы минерального питания яблони / Ю. В. Трунов // монография : Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И. В. Мичурина»; рец.: Т. Г.-Г. Алиев, Т. Н. Дорошенко. – Воронеж : Кварта, 2013. – 426 с.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476)

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМЫЙ РАПС В НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шибанова И. В.

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

Развитие сельскохозяйственного производства, повышение его продуктивности неразрывно связаны с интенсификацией отрасли, одним из важнейших условий которой является применение удобрений. Это основной путь увеличения урожайности и валовых сборов возделываемых культур, создания прочной кормовой базы для животноводства. В различных странах мира от 30 до 70% прироста урожайности сельскохозяйственных культур получают за счет научно обоснованного применения удобрений, в нашей республике – около половины.

Результаты научных исследований, мировой опыт показывают, что рациональное применение удобрений обеспечивает не только высокую продуктивность пашни, но и отличное качество растениеводческой продукции при снижении ее себестоимости, а также повышение плодородия почв. Овладение в полном объеме агрохимическими знаниями в наше время является неременным условием успешной работы специалистов агрономической службы хозяйств. Это обуславливает необходимость совершенствования сложившихся систем применения удобрений сельскохозяйственных культур в каждом конкретном хозяйстве.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса были использованы годовые отчёты за 2012-2014 гг. КСУП «21 съезд КПСС» Речицкого района Гомельской области, СПК им. Деньщикова Гродненского района, СПК «Святая Воля» Ивацевичского района Брестской области и ОАО «Константинов Двор» Глубокского района Витебской области.

В анализируемых хозяйствах озимый рапс возделывается на площади от 127 до 558 га и в структуре посевных площадей занимает до 12,8%. Озимый рапс размещается на достаточно пригодных по типу и

гранулометрическому составу почвах: дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных, подстилаемых мореной. Агрохимические показатели данных почв (pH_{KCl} , содержание гумуса, подвижных форм фосфора, калия и бора), характеризующие фактическое плодородие, способны обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев данной культуры.

Во всех хозяйствах сложился одинаковый подход к применению удобрений под озимый рапс: ежегодно применяют одинаковые дозы, приемы, сроки и формы минеральных удобрений без учета планируемой урожайности и содержания в почве элементов питания. Так, например, в СПК «Святая Воля» на дерново-подзолистых супесчаных и деградированных торфяно-болотных почвах минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{120} (30 кг/га азота с осени с аммофосом, 60 кг/га весной при наступлении физической спелости почвы в форме карбамида и 30 кг/га в подкормку в фазу начала бутонизации в форме КАС) P_{140} (с осени под вспашку в форме аммофоса) K_{140} (с осени под вспашку в форме хлористого калия) V_{200} (некорневая подкормка в фазу начала бутонизации Эколист моно бор).

Применяемые приемы и формы азотных, фосфорных и калийных удобрений, применение борных удобрений в целом соответствуют рекомендуемой системе удобрения.

Для совершенствования системы применения удобрений озимого рапса в исследуемых хозяйствах рекомендуется:

- планировать урожайность с учетом фактической урожайности, почвенного плодородия, обеспеченности хозяйства удобрениями, опыта возделывания культуры;

- рассчитывать дозы минеральных удобрений комплексным методом, позволяющим учитывать биологические особенности культуры, уровень планируемой урожайности и содержание в почве элементов питания;

- учитывать содержание азота в применяемых суперфосфате аммонизированном и аммофосе;

- азотные удобрения применять весной в 2 подкормки во время возобновления весенней вегетации 70-100 кг/га в форме КАС и в фазу стеблевания 30-40 кг/га в форме карбамида;

- для улучшения перезимовки в осенний период в фазу 3-5 листьев целесообразно проводить некорневую подкормку бором в дозе 50 г/га;

- марганцевые удобрения применять с учетом фактического значения обменной кислотности почвы при $pH_{KCl} > 6,0$;

- из форм микроудобрений предпочтение следует отдавать хелатным.

Совершенствование существующей системы применения удобрений озимого рапса позволило снизить себестоимость 1 ц продукции и повысить уровень рентабельности.

УДК 633.63:631.895 (476)

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ В НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шибанова И. В.

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

Основные задачи по развитию агропромышленного комплекса Республики Беларусь на ближайшие годы предусматривают существенное наращивание производства сельскохозяйственной продукции в объемах, удовлетворяющих не только внутренние потребности, но и экспорт. Планируется довести среднегодовое производство зерна до 10 млн. т, увеличить производство масличных, технических культур, картофеля и др.

Результаты научных исследований, мировой опыт показывают, что рациональное применение удобрений обеспечивает не только высокую продуктивность пашни, но и отличное качество растениеводческой продукции при снижении ее себестоимости, а также повышение плодородия почв. В настоящее время разработана научно обоснованная система применения макро- и микроудобрений для получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур: зерновых – 70-100, сахарной свеклы – 700-900, льна-долгунца – 15-20 ц/га. Овладение в полном объеме агрохимическими знаниями в наше время является непременным условием успешной работы специалистов агрономической службы хозяйств. Это обуславливает необходимость совершенствования сложившихся систем применения удобрений сельскохозяйственных культур в каждом конкретном хозяйстве.

Для анализа системы применения удобрений сахарной свеклы были использованы годовые отчёты за 2012-2015 гг. СПК «Новая Припять» Столинского района Брестской области, КСУП э/б «Погородно» Вороновского района Гродненской области и ОАО «Василишки» Щучинского района Гродненской области.

В анализируемых хозяйствах сахарная свекла возделывается на площади от 120 до 400 га и в структуре посевных площадей занимает до 6%. Сахарная свекла размещается на достаточно пригодных по типу и гранулометрическому составу почвах: дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных, подстилаемых моренной. Агрохимические показатели данных почв (pH_{KCl} , содержание гумуса, подвижных форм фосфора, калия и бора), характеризующие фактическое плодородие, способны обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев данной культуры.

Во всех хозяйствах сложился одинаковый подход к применению удобрений под сахарную свеклу: на фоне органических удобрений ежегодно применяют одинаковые дозы, приемы, сроки и формы минеральных удобрений без учета планируемой урожайности и содержания в почве элементов питания. Так, например, в КСУП э/б «Погородно» на фоне 60 т/га подстильного навоза применяют N_{175} (25 кг/га азота с аммофосом, 110 кг/га весной под предпосевную обработку почвы в форме КАС и 40 кг/га в подкормку в фазу 1-2 настоящих листьев в форме карбамида) P_{100} (80 кг/га весной до посева и 20 кг/га при посеве в форме аммофоса) K_{200} (весной до посева в форме хлористого калия) B_{300} (некорневая подкормка в фазу 10-12 листьев) и B_{300} (вторая некорневая подкормка через 1-1,5 месяца после первой) в форме борной кислоты. Это в целом соответствует рекомендуемым мероприятиям и обеспечивает получение урожайности 447-535 ц/га корнеплодов.

Для совершенствования системы применения удобрений сахарной свеклы в исследуемых хозяйствах рекомендуется:

- планировать урожайность с учетом фактической урожайности, почвенного плодородия, обеспеченности хозяйства удобрениями, опыта возделывания культуры;
- рассчитывать дозы минеральных удобрений комплексным методом, позволяющим учитывать биологические особенности культуры, уровень планируемой урожайности и содержание в почве элементов питания;
- учитывать содержание азота в применяемых суперфосфате аммонизированном и аммофосе;
- марганцевые удобрения применять с учетом фактического значения обменной кислотности почвы при $pH_{KCl} > 6,0$;
- из форм микроудобрений предпочтение следует отдавать хелатным.

Совершенствование существующей системы применения удобрений сахарной свеклы позволило снизить себестоимость 1 ц продукции и повысить уровень рентабельности.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ

Щетко А. И., Литинская В. А.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства
НАН Беларуси»
г. Щучин, Республика Беларусь

Устойчивое развитие и конкурентоспособное производство сельскохозяйственной продукции невозможно без стабильной кормовой базы, в том числе и без возделывания такой культуры, как кукуруза. Для получения высоких и стабильных урожаев кукурузы в современных условиях требуется совершенствование системы удобрения с учетом плодородия почв и биологических особенностей культуры [1].

Цель исследований – установить оптимальные дозы применения удобрений под кукурузу и определить экономическую эффективность применения удобрений.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». В 2014-2015 гг. проводились исследования по изучению различных видов минеральных удобрений под кукурузу (стандартные формы и комплексное удобрение). Применяли карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий (дозы внесения: $N_{75+45}P_{60}K_{90}$, $N_{80+40}P_{72}K_{108}$, $N_{105+15}P_{84}K_{126}$) и комплексное удобрение марки NPK = 15-12-18 (доза внесения: 5,0; 6,0; 7,0 ц/га и N_{15-45} – в подкормку карбамид).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что сбор сухого вещества кукурузы по вариантам опыта варьировал от 3,26 до 9,08 т/га, выход кормовых единиц – 3,12-8,01 т/га. При внесении стандартных форм минеральных удобрений урожайность сухого вещества составила 8,03-9,08 т/га, кормовых единиц – 7,46-8,01 т/га. Максимальные значения данных показателей получены в варианте, где применяли $N_{105+15}P_{84}K_{126}$.

Близкие уровни продуктивности кукурузы получены при использовании комплексного удобрения: урожайность сухого вещества составила 8,35-8,80 т/га, выход кормовых единиц 7,68-7,99 т/га. Самую высокую урожайность сухого вещества (8,8 т/га) и кормовых единиц (7,99 т/га) обеспечило внесение $N_{105+15}P_{84}K_{126}$ (7,0 ц/га).

Расчет экономической эффективности показал, что условно чистый доход от применения стандартных форм удобрений колебался от 335,5 до 387,1 USD/га с рентабельностью 52-56%, комплексного удоб-

рения – от 264,8 до 336,2 USD/га с рентабельностью 39-51%. Высокая стоимость комплексного удобрения привела к снижению величины условно чистого дохода на 50,9-70,7 USD/га.

Таким образом, максимальная урожайность сухого вещества 9,08 т/га, выход кормовых единиц 8,01 т/га, условно чистый доход 387,1 USD/га и рентабельность 54% получены при использовании стандартных форм минеральных удобрений $N_{105+15}P_{84}K_{126}$.

ЛИТЕРАТУРА

Применение новых форм комплексных удобрений под кукурузу и люпин / Г. В. Пироговская и др. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2014. – 24 с.

УДК 635.11:633.416

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПРИЗНАКАМИ У СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЕКЛЫ

Юдаева В. Е., Бохан А. И.

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт
садоводства и питомниководства
г. Москва, Россия

В процессе филогенеза у растений свеклы выработана определенная взаимосвязь между признаками, которая характеризует растительный организм как целостную, сбалансированную систему. Отклонение в развитии одних признаков обычно влечет за собой изменение других. Высокая урожайность корнеплодов обеспечивается определенным сочетанием нескольких признаков, причем в различных условиях выращивания и для разных сортов это сочетание может меняться [1].

Для практической селекции большое значение имеют знания о взаимосвязях между признаками раздельноплодной свеклы на втором году жизни. Юсубов А. М. установил, что повышение урожая семенного материала связано с увеличением энергии прорастания, всхожести и массы 1000 семян [2].

Целью наших исследований было изучение корреляционных связей между хозяйственно ценными признаками свеклы в условиях Центрального региона России.

Экспериментальные исследования проводили в 2014-2015 гг. в Центре генофонда и биоресурсов ФГБНУ ВСТИСП Ступинского района Московской области. Объектами исследований являлись коллекционные образцы свеклы.

Закладка полевых опытов проводилась в соответствии с «Методическими указаниями ВИР по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов» (1987).

Статистическую обработку результатов исследований проводили по методам дисперсионного анализа и с помощью программы Statistica 6.0.

Высокие коэффициенты корреляции отмечены между листовой поверхностью одного растения, количеством листьев и шириной листовой пластинки ($r=0,93$, $r=0,89$). Тесная отрицательная связь была между шириной листовой пластинки и диаметром корнеплода ($r=0,89$). Ширина листовой пластинки у односемянных образцов свеклы кормовой, в отличие от многосемянных, имела более тесную корреляционную связь с длиной черешка и числом листьев на растении.

Высокая величина коэффициента корреляции отмечена между площадью листовой пластинки, диаметром корнеплода, шириной и длиной листовой пластинки ($r=0,70$, $r=0,81$), между листовой поверхностью, шириной, длиной листовой пластинки и площадью листовой поверхности ($r=0,76$, $r=0,82$, $r=0,86$).

Наши опыты показали, что корреляции между признаками у односемянной и многосемянной свеклы столовой различий не имеют. Высокие величины коэффициентов корреляции обнаружены между площадью листовой пластинки, ее шириной и длиной ($r=0,93$, $r=0,96$), между длиной корнеплода и его диаметром ($r=0,94$).

Наши исследования на различных типах кормовой и столовой односемянной и многосемянной свеклы показали, что высокие коэффициенты корреляции ($r=0,60$) между массой корнеплода и площадью листьев растения отмечены только у многосемянной кормовой свеклы сахаристого типа и у столовой односемянной и столовой многосемянной свеклы с плоскими корнеплодами. В то же время у односемянной кормовой свеклы связь между этими признаками была отрицательная ($r=0,40$), а у других типов столовой и кормовой свеклы коэффициент корреляции между массой корнеплода и площадью листовой поверхности были невысокими (от $r=0,11$ до $r=0,17$).

Масса корнеплода в сильной степени зависит от его линейных размеров, причем у столовой и кормовой свеклы, по нашим данным, тесная корреляционная связь между массой корнеплода и его диаметром и длиной прослеживаются у разных типов образцов. У растений кормовой свеклы отмечена тесная обратная связь между массой, длиной корнеплода и длиной черешка, у столовой свеклы – положительная связь между длиной черешка и площадью листовой пластинки, а также ее составляющими (длиной и шириной).

Оценивая корреляции между признаками и свойствами кормовой и столовой свеклы в целом, следует отметить, что четкой связи между признаками корнеплода и признаками листового аппарата нет, а наблюдаются корреляционные связи между отдельными признаками корнеплодов и отдельными признаками листового аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буренин В. И. Генетические ресурсы рода *Beta* L. (Свекла) – Санкт-Петербург, 2007. – 274 с.
2. Юсубов А. М. Степень самофертильности различных форм сахарной свеклы // Сахарная свекла. – 1978. – № 6. – С. 33-34.

УДК 631.895:633.853.494“324”(476.6)

ИЗУЧЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Юргель С. И., Синевич Т. Г., Тризна М. С.

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

В последние годы на рынок средств химизации Беларуси начали активно поступать от различных производителей комплексные удобрения, содержащие как макро-, так микроэлементы и свободные аминокислоты. Несомненно, эти удобрения технологичны в применении и оказывают положительное влияние на развитие сельскохозяйственных культур. Однако большинство подобных удобрений содержат только часть необходимых для сельскохозяйственных растений элементов минерального питания, в связи с этим, остается потребность в дополнительном внесении недостающих элементов минерального питания. Это можно достичь за счет проведения дополнительных обработок посевов или приготовления баковых смесей удобрений. Хочется отметить, что у баковых смесей удобрений может проявиться антагонизм действующих веществ. Поэтому, чтобы не допустить подобной ситуации, необходимо проконсультироваться о совместимости в баковой смеси средств химизации у представителей производства средств защиты растений и удобрений или провести собственные полевые опыты.

В связи с этим на посевах озимого рапса в 2014 г. в УО «ГГАУ» были заложены исследования по изучению влияния баковых смесей новых видов микро-, комплексных и органо-минеральных удобрений, производимых польской компанией ЭКОПЛОН®. Данные баковые смеси удобрений составлены таким образом, чтобы элементы питания, входящие в состав различных удобрений, не оказывали антагонистического влияния друг на друга. Кроме того, данные схемы применения

баковых смесей удобрений разработаны для различных ситуаций, возникающих на производстве.

Схема опыта состояла из следующих вариантов:

1. $N_{10+100+90}P_{90}K_{120}$ – Фон;
2. Фон + Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус АминоМикро, 0,5 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (начало бутонизации);
Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус экстра S, 3 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (конец бутонизации);
3. Фон + Максимус РКМg, 3 кг/га + Максимус АминоМикро, 0,5 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (начало бутонизации);
Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус экстра S, 3 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (конец бутонизации);
4. Фон + Максимус РКМg, 3 кг/га + Эколист моно Бор, 1 л/га + Амино Пауэр Анти Стрес Микро, 0,75 кг/га (начало бутонизации);
Максимус экстра S, 3 кг/га + Эколист моно Бор, 1 л/га + Амино Пауэр Анти Стрес Микро, 0,75 кг/га (конец бутонизации);
5. Фон + Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус экстра S, 3 кг/га + Максимус АминоМикро, 0,5 кг/га (начало бутонизации);
Максимус экстра 20+20+20, 3 кг/га + Эколист моно Кальциевый, 2 л/га (конец бутонизации);
6. Фон + Нитроспид 39, 5 л/га + Эколист моно Бор, 1 л/га + Эколист моно Марганец, 1 л/га (начало бутонизации);
Эколист Рапс, 4 л/га + Эколист моно Бор, 1 л/га (конец бутонизации).

Результатами исследований установлено, что применение в два срока баковых смесей удобрений позволило увеличить урожайность маслосемян озимого рапса на 11,7...39,9%. Минимальная же прибавка урожайности (3,3 ц/га) была отмечена в варианте с применением Максимус РКМg, 3 кг/га + Максимус АминоМикро, 0,5 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (в фазу начало бутонизации) + Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус экстра S, 3 кг/га + Максибор 21, 1 кг/га (в фазу конец бутонизации) (вариант 3), а максимальная (10,4 ц/га) – в вариантах с применением смесей удобрений Максимус 20+20+20, 3 кг/га + Максимус экстра S, 3 кг/га + Максимус АминоМикро, 0,5 кг/га (в фазу начало бутонизации) + Максимус экстра 20+20+20, 3 кг/га + Эколист моно Кальциевый, 2 л/га (в фазу конец бутонизации) (вариант 5), а также (11,2 ц/га) Нитроспид 39, 5 л/га + Эколист моно Бор, 1 л/га + Эколист моно Марганец, 1 л/га (в фазу начало бутонизации) + Эколист Рапс, 4 л/га + Эколист моно Бор, 1 л/га (в фазу конец бутонизации) (вариант 6). Урожайность в данных вариантах составила 38,5 и 39,3 ц/га соответственно.

Включение в баковую смесь органо-минерального удобрения Амино Пауэр Анти Стресс Микро (вариант 4) позволило повысить урожайность на 6,8 ц/га.

Таким образом, предварительные результаты исследований показывают, что предлагаемые схемы применения баковых смесей удобрений оказывают положительное влияние на урожайность маслосемян озимого рапса.

С целью получения более объективной информации данные исследования планируются продолжить в 2015-2016 гг.

УДК 633.853.494"324":631.81.095.337(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БОРНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА

Юргель С. И., Телеш В. А., Синевич Т. Г., Алимусин Т. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс – важнейшая техническая культура, имеющая большое народнохозяйственное значение. Повышенный интерес к рапсу обусловлен хорошей приспособленностью этого растения к умеренному климату, высокой продуктивностью современных сортов, прогрессивной технологией возделывания, увеличивающейся потребностью в растительных маслах и высокобелковых кормах.

Семена рапса – важнейший источник получения дешевого растительного масла и кормов для сельскохозяйственных животных. Они содержат 40...44% масла, 18...22% белка, 6...7% клетчатки. Каждый гектар рапса (при урожайности 20 ц/га) обеспечивает получение 1120 кг шрота, содержащего 40% белка, хорошо сбалансированного по аминокислотному составу.

Рапсовое масло относится к группе пищевых, используется в натуральном виде как салатное, в составе кухонных жиров и маргарина, а также для технических целей.

В комплексе факторов формирования урожая озимого рапса и получения маслосемян высокого качества решающее значение имеет сбалансированное питание растений всеми необходимыми макро- и микроэлементами. Возрастающая роль микроэлементов в современном сельском хозяйстве объясняется снижением их подвижных форм в почве в связи с отрицательным балансом, обусловленным снижением

почвенной кислотности, выносом урожаями и невнесением микроудобрений в почву.

При возделывании озимого рапса на маслосемена обязательным условием является проведение некорневых подкормок бором, марганцем, серой и магнием.

Среди микроэлементов внесению бора в период вегетации рапса должно уделяться особое внимание, т. к. его недостаток наиболее сильно сказывается на образовании жиров и урожайности семян. Данный микроэлемент в растениях не реутилизируется, поэтому озимый рапс постоянно нуждается в поступлении бора в виде листовых подкормок в различные фазы роста и развития. Борные микроудобрения необходимо применять на посевах озимого рапса в некорневую подкормку осенью в фазу 4-6 листьев и весной: 1-я – в начале вегетации; 2-я – в конце бутонизации.

В качестве борных микроудобрений можно использовать минеральные соли и их хелатные соединения. Специалисты хозяйств, занимающихся возделыванием озимого рапса, стоят перед выбором продуктов и производителей, которых на сегодняшний день представлено большое количество.

Именно поэтому целью наших исследований было определение эффективности применения борных микроудобрений от различных производителей во внекорневые подкормки на посевах озимого рапса.

Исследования проводились в Агроцентре УО «ГГАУ» на дерново-подзолистой супесчаной почве, подстилаемой с глубины 45 см легким моренным суглинком. Схема опыта была представлена следующими вариантами:

1. $N_{135}P_{90}K_{120}$ – Фон;
2. Фон + Адоб Бор – 1 л/га;
3. Фон + Эколист МОНО Бор – 1 л/га.

Некорневые подкормки растений озимого рапса микроудобрениями Адоб Бор и Эколист МОНО Бор проводились в два приема: 1-я подкормка в фазу начало бутонизации, 2-я – конец бутонизации.

Урожайные данные по вариантам опыта за годы исследования представлены в таблице.

Таблица – Урожайность озимого рапса, ц/га

Вариант	В среднем за 2013-2014 г.г.	
	урожайность, ц/га	прибавка, ц/га
$N_{135}P_{90}K_{120}$ – Фон	18,8	-
2.Фон + Адоб Бор – 1л/га	24,4	5,6
3.Фон + Эколист МОНО Бор – 1л/га	24,0	5,2
НСР ₀₅	1,0	

Проведенные исследования установили, что некорневые подкормки микроудобрениями Адоб Бор и Эколист МОНО Бор способствовали повышению урожайности маслосемян озимого рапса в среднем за годы исследования на 5,6 и 5,2 ц/га соответственно по сравнению с фоновым вариантом. Двукратная некорневая подкормка удобрением Эколист МОНО Бор позволила получить урожайность несколько ниже, чем при применении Адоб Бор, но данная разница была в пределах НСР₀₅.

UDC: 633.854.78:631.559.2(045)

PROLIFICNESS OF SUNFLOWER STRAINS AND HYBRIDS UNDER DIFFERENT TECHNOLOGIES OF SOIL PREPARATION

**Mussynov K. M., Kipshakbaeva A. A., Arinov B. K., Utelbayev Y. A.,
Bazarbayev B. B., Myrzagazyeva A. B.**

S.Seifullin Kazakh AgroTechnical University
Astana, Kazakhstan

Sunflower is the country's main oilseed crop. During the Soviet reign, sunflower was the only oilseed crop that had a significantly large area of 200 thousand hectares out of 300 thousand hectares of all the oilseed crops. Sunflower was cultivated primarily in Eastern Kazakhstan area and Pavlodar area in the north-east [1].

In the last years the area of sunflower crops increased to 800 thousand hectares in the republic, including the increase to 241.8 thousand hectares in the Northern areas. However, the crop yield remains low; the average yield in the republic is 5-6 centners from a hectare. During the last 4 years the yield dropped to 5.3 centners from a hectare with fluctuation between 4 and 6.3 centners from a hectare. This can be explained by the fact that in the last years the crop area increased by 3-4 times. Wherein, the involved soil is located in areas with less favorable conditions and requires complex research of improvements of cultivation technology to insure stable and high annual yields.

In connection with these facts, we conducted a field experiment in accordance with government crop trial methods at the experimental area LLP "Farmer 2002" located in Astrahan area of Akmola region [2].

The main objective of our research was the study of forming yield's peculiar characteristics and quality of oilseeds of different sunflower strains and hybrids depending on multifarious soil preparation technologies.

Three sunflower strains (Sochinskyi, SPK) and one hybrid (Eastern) were our research subjects.

The strains and hybrids mentioned earlier were tested by comparing them in 4 differently prepared soils: No-till (herbicides+direct seeding), minimal I (herbicides+1 flat cut on 10-12 cm and direct seeding), minimal II (3 flat cut on 10-12 cm and direct seeding) in comparison with zonal (1 flat cut on 8-10 cm+2 flat cut on 10-12 cm and soil loosening on 25-27 cm).

During the experiment, SPK's yield was higher than that of the other strain and hybrid in all of the differently prepared soils. For example, the yield of SPK seeds in the zonal technology prepared soil was higher than the yield of Sochinskyi and Eastern seeds by 3.5-6.4 centners from a hectare, in the minimal I, minimal II and No-till technologies the SPK yield was higher by 1.9-7.2 centners from a hectare, 2.5-6.9 centners from a hectare and 2.2-5.1 centners from a hectare accordingly.

Table 1 – Prolificness of sunflower strains and hybrids depending on soil preparation technology, 2015

Soil preparation technology	Strains, hybrids	Yield				Deviation from the control
		Replication			Average	
		I	II	III		
Zonal (control)	Sochinskyi	15,5	16,8	16,0	16,1	-
	SPK	20,3	17,9	20,6	19,6	-
	Eastern	12,7	14,1	12,8	13,2	-
Minimal I	Sochinskyi	17,7	19,4	19,3	18,8	+2,7
	SPK	20,2	22,6	19,3	20,7	+1,1
	Eastern	14,6	12,9	13,0	13,5	+0,3
Minimal II	Sochinskyi	18,5	18,3	16,9	17,9	+1,8
	SPK	20,1	21,5	19,6	20,4	+0,8
	Eastern	13,6	12,7	14,2	13,5	+0,3
No-till	Sochinskyi	15,9	16,3	14,6	15,6	-0,5
	SPK	16,8	17,4	19,2	17,8	-1,8
	Eastern	12,7	11,9	13,5	12,7	-0,5

From the variants of different soil preparation technologies, the biggest yield was from the minimal I variant, with yield of 13.5-20.7 centners from a hectare, which is higher than the yield from the control zonal technology variant by 0.3-2.7 centners from a hectare and minimal II technology by 0.3-1.8 centners from a hectare. The strains and hybrid in No-till preparation technology yielded less than those in the control technology variant did by 0.5-1.8 centners from a hectare.

SOURCES

1. M. K. Suleimenov "Kazakhstan - oilseed suffering", newspaper "KazakhGrain.kz", [Digital resource]. - 2013. meatinfo.ru/news/kazakhstan-maslichnie-stradaniya-296409 (date of address: 11.10.2016).
2. Method of government strain testing of agricultural crops - Almaty, 2002.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.853.494"324":632.77(476.6)

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТРУЧКОВОГО КОМАРИКА В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА БЕЛАРУСИ

Бейтюк С. Н.

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

Ежегодный рост посевных площадей под рапсом в Беларуси (с 47,7 тыс. га в 1995 г. до 258,7 тыс. га в 2015 г. [2]) привел к накоплению специализированных фитофагов, что стало одной из причин значительного снижения урожайности культуры. На сегодняшний день в Республике Беларусь одним из опасных и ежегодно встречающихся вредителей озимого рапса является капустный стручковый комарик *Dasineura brassicae* Winn. Вредоносность фитофага заключается в том, что все заселённые личинками стручки растрескиваются до уборки культуры. Однако изучением особенностей его развития в условиях Беларуси никто не занимался. Для разработки эффективной системы защиты рапса от комарика необходимо изучить биоэкологические особенности и сопряжённость его развития с растением-хозяином.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение биологических особенностей стручкового комарика и сопряжённость его развития с фазами роста озимого рапса.

Исследования проводились в 2014-2015 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» на гибриде озимого рапса Хорнет F1. Учёты проводились согласно общепринятым в энтомологии методикам. Для изучения особенностей развития фитофага в посевах озимого рапса проводилось изучение личиночной фазы комарика путём сбора и вскрытия стручков рапса [1].

Результаты исследований. В 2014 г. цветение озимого рапса проходило с начала III декады апреля до конца II декады мая, а в 2015 г. – с первых чисел мая до середины III декады мая. В 2014 г. озимый рапс проходил все этапы органогенеза (ВВНС) примерно на 7-9 дней раньше, чем в 2015 г. Установлено, что личинки комарика, по мере своего развития и прохождения возрастов, отличаются между собой цветом и размерами. Личинки младшего возраста прозрачные, стекловидные и примерно 0,8-1,0 мм, в старших возрастах их цвет становится белым,

матовым, а незадолго до окукливания они приобретают желтоватую или слегка оранжевую окраску по бокам тела, размер личинок при этом остаётся практически неизменным, примерно 1,8-2,0 мм. Как известно, данному вредителю характерно наложение поколений развития друг на друга, в виду его растянутого периода вылета. Однако на основании морфологических особенностей личиночной стадии фитофага, нам удалось отследить количество поколений и сопряженность их развития с этапами органогенеза озимого рапса, исходя из преобладающего количества разновозрастных личинок в стручках. В таблице приведены данные о заселённости стручков личинками комарика на не обрабатываемых инсектицидами участках озимого рапса.

Таблица – Заселённость стручков озимого рапса личинками стручкового комарика (опытное поле УО «ГГАУ», 2014-2015 гг.).

Год	Заселённость стручков личинками комарика, %						
	1-е поколение			2-е поколение			
ВВНС/ дата	70 / 22.05		76 / 4.06		83 / 17.06		88 / 4.07
2014	24		27		10		12
ВВНС / дата		72 / 3.06		77 / 12.06		84 / 28.06	
2015		11		12		10	

Нами установлено, что биологический цикл развития стручкового комарика строго сопряжён с этапами органогенеза озимого рапса.

По результатам проведенных исследований установлено, что:

1. На озимом рапсе вредитель развивался в двух поколениях;
2. Личинки первого поколения появлялись в посевах озимого рапса в фазе конца цветения (ВВНС 68-69) в краевой полосе поля;
3. В 2014-2015 гг. массовое появление личинок второго поколения наблюдалось после 80 стадии развития озимого рапса;
4. В условиях ранней весны 2014 г. стручки рапса были заселены личинками первого поколения на 27%, а вторым поколением на 10%;
5. В 2015 г. личинками первого поколения было заселено 12% стручков, а второго поколения 10% стручков;
6. Более активное заселение посевов фитофагом в 2014 г. вызвано ранним наступлением фазы цветения озимого рапса;
7. Заселённость стручков озимого рапса двумя поколениями комарика на необрабатываемых инсектицидами участках в 2014 г. составила 37% (27% + 10%), а в 2015 г. – 22% (12% + 10%).

ЛИТЕРАТУРА

1. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / РУП «Институт защиты растений»: ред.кол.: С. В. Сорока [и др.]. – / РУП «Издательский дом "Белорусская наука"», 2005. – 464 с.

2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / «Национальный статистический комитет Республики Беларусь». Посевные площади основных сельскохозяйственных культур – Обновление: 25.01.2016 г. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by/> – Дата доступа: 30.01.2016г.

УДК 635.342:632.7

КАПУСТНАЯ МОЛЬ И ЕЕ ВРЕДНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Вага И. И.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Капуста белокочанная является одной из основных овощных культур в Беларуси. По объему производства она занимает одно из первых мест благодаря ряду важных свойств. Капуста содержит аскорбиновую кислоту, витамины группы В, Е, каротин, минеральные соли, фолиевую кислоту, противоязвенный витамин U и др. Потребление капусты препятствует развитию атеросклероза, отложению холестерина в стенках сосудов. Содержащаяся в кочанах фолиевая кислота обеспечивает процесс кроветворения, клетчатка и пектины ускоряют пищеварение, выводят из организма соли тяжелых металлов [1].

Посевные площади капусты белокочанной в Республике Беларусь постоянно увеличиваются и к настоящему моменту достигли около 18 тыс. га. Урожайность данной культуры находится на уровне 320 ц/га, в то время как потенциальная продуктивность сортов и гибридов капусты находится на уровне 800-1200 ц/га [2]. Недобор урожая обусловлен большими потерями в результате повреждения растений капусты возбудителями болезней, вредителями и сорными растениями и, как следствие, снижением товарных качеств.

Ощутимый вред посевам культуры наносят вредители, способные уничтожить 30% и более будущего урожая. Из всего комплекса фитофагов, повреждающих посевы капусты белокочанной, в последние годы в агроценозе культуры наметилась тенденция повышения распространенности капустной моли (*Plutella maculipennis* Curt) [3]. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение эффективности инсектицида Мовенто энерджи, КС против капустной моли в посевах капусты белокочанной.

Оценку биологической эффективности препарата осуществляли в 2015 г. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» Минского района Минской области согласно общепринятой методике [4]. Изуче-

ние эффективности инсектицида Мовенто энерджи, КС (спиротетрамат, 120 г/л + имидаклоприд, 120 г/л) в нормах расхода 0,4; 0,6 и 0,8 л/га против капустной моли проводили путем сравнения с необработанным контролем и эталонным препаратом, разрешенным к применению – Волиам тарго, СК. В опыте использовали растения капусты белокочанной Блоктор F₁. Площадь опытной делянки – 10 м², повторность четырехкратная, расположение рендомизированное.

Оценка результатов исследований выявила, что среднее число гусениц капустной моли на 3-й день после первой обработки Мовенто Энерджи, КС (0,4, 0,6 и 0,8 л/га) было практически равно 0. На контрольном варианте их численность составила 2,8 шт./растение. Анализ растений на 10-е сутки показал, что численность фитофага в вариантах с применением инсектицидов увеличилась в 3-4 раза, что послужило основанием для проведения второй обработки. Повторное опрыскивание изучаемым препаратом и эталоном способствовало снижению численности гусениц капустной моли до 0,1 шт./растение.

Применение инсектицида Мовенто Энерджи, КС (0,4, 0,6 и 0,8 л/га) против капустной моли позволило получить биологическую эффективность на 3-и сутки после однократного применения – 92,9%, 93,9 и 100% соответственно норме расхода, что незначительно превышало показатель в эталоне (Волиам тарго, СК) – 92,9%. Однако в последующие учеты, проведенные на 7-ые и 10-ые сутки, отмечается небольшое снижение эффективности изучаемого препарата за счет нарастания численности фитофага. Двукратное применение инсектицида Мовенто Энерджи, КС в нормах расхода 0,4, 0,6 и 0,8 л/га способствовало получению эффективности на 3-и сутки от 94,5 до 100%, на 10-е – от 94,8, и 95,0% соответственно.

Таким образом, в результате исследований было выявлено, что применение инсектицида Мовенто энерджи, КС с нормой расхода 0,4-0,8 л/га против капустной моли в оптимальные сроки позволяет снизить потенциальную вредоносность данного фитофага и повысить урожайность кочанов на уровне 49,1-55,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Летопись овощеводства в Беларуси / А. А. Аутко [и др.]. – Мн.: Беларус. навука, 2010. – 410 с.
2. Аутко, А. А. Овощеводство Беларуси: Технологические основы производства капусты белокочанной в Беларуси / А. А. Аутко, Ю. М. Забара, Ю. В. Данилевич // Белорус. сел. хоз-во. – 2007. – №2. – С. 37-40.
3. Прищепа, И. А. Изменение структуры доминирования вредных организмов в агроценозах капусты белокочанной при разных способах ее выращивания / И. А. Прищепа [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 2. – С. 42-46.

4. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Прилуки, 2009. – 319 с.

УДК 635.132:632.51

КВИКСТЕП, МКЭ ПРОТИВ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ

Волчкевич И. Г., Петровец И. Ю.

РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

В посевах моркови столовой среди большого разнообразия видов сорных растений присутствуют и злаковые сорняки: просо куриное (*Echinochloa crus galli* (L.)), мятлик однолетний (*Poa annua* L.) и пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)). Согласно данным маршрутных обследований, проводимых ежегодно РУП «Институт защиты растений», численность злаковых сорных растений в агроценозах культуры варьирует от 19,4 до 21,6% от общего количества видов. Борьба с данными видами сорняков в посевах моркови столовой приводит не только к повышению качества и урожайности корнеплодов, но и к уменьшению запаса семян в почве и облегчает проведение механизированной уборки.

Граминициды – препараты, предназначенные для борьбы со злаковыми сорняками. Одним из данных гербицидов является Квикстеп, МКЭ (клетодим, 130 г/л+галооксифоп-Р-метил, 80 г/л), эффективность которого изучали на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в агроценозах моркови столовой сорта Нанская, согласно методическим указаниям [1, 2].

При проведении исследований численность проса куриного составляла 64 шт./м², мятлика однолетнего – 8 шт./м², пырея ползучего – 51 шт./м².

Оценка биологической эффективности гербицида Квикстеп, МКЭ (0,4-0,6 л/га) показала, что препарат сдерживал рост однолетних злаковых сорняков на 86,9-94,1%, вегетативную массу – на 97,8-99,0%. Засоренность посевов моркови столовой просом куриным при опрыскивании гербицидом уменьшилась на 90,5-96,8%, мятликом однолетним – на 76,2-85,7%. Хозяйственная эффективность варьировала от 386,7 до 397,5 ц/га. Выход стандартной продукции был на уровне 78,2-79,9%.

При изучении биологической и хозяйственной эффективности гербицида Квикстеп, МКЭ (0,6-0,8 л/га) против пырея ползучего уста-

новлено снижение численности сорного растения на 87,3-92,7%, вегетативной массы – на 91,6-96,1%, сохранение урожая стандартных корнеплодов моркови столовой до 268,4 ц/га (79,4%).

Таким образом, гербицид Квикстеп, МКЭ показал хорошую биологическую и хозяйственную эффективность в агроценозах моркови столовой при применении против злаковых сорных растений в период вегетации культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по полевому испытанию гербицидов в растениеводстве / ВНИИЗР. – М., 1981. – 46 с.
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, 2007. – 58 с.

УДК 635.63:632.951:632.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА МОВЕНТО, КС ПРОТИВ ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Волчкевич И. Г., Романовский С. И.

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

Применение защитных мероприятий в посадках огурца в теплице нередко усложняется при ограничении вредоносности популяции табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.). Это в первую очередь связано с трудностью обнаружения первичных очагов фитофага, биологическими особенностями вида и высокой резистентностью к ряду современных инсектицидов. В условиях биоценоза огурца в теплице, при отсутствии своевременной и рациональной системы защиты, происходит быстрое увеличение плотности популяции данного вредителя [1].

Сегодня, наряду с обеспечением достаточно высоких показателей биологической и экономической эффективности, к важным требованиям фитосанитарных мероприятий, применяемых в условиях защищенного грунта, относят их экологическую безопасность [2]. Таким образом, современный перечень препаратов для защиты тепличных культур расширяется за счет применения инсектицидов, обладающих безопасной формуляцией, а также селективными свойствами по отношению к энтомофагам и насекомым-опылителям.

Учитывая данные требования, одним из перспективных для успешного контроля особей табачного трипса на культуре огурца в теплице является инсектицид Мовенто, КС, действующее вещество которого (спиротетрамат) обладает высокой кишечной и контактной активностью против табачного трипса и белокрылки тепличной.

С целью расширения ассортимента инсектицидов для применения в условиях защищенного грунта, а также усовершенствования современной системы защиты тепличного огурца, нами было изучено влияние Мовенто, КС (спиротетрамат, 100 г/л) на сокращение популяции табачного трипса.

Оценка биологической эффективности Мовенто, КС осуществлялась согласно общепринятой методике, рекомендованной для проведения испытаний инсектицидов [3]. Агрометеорологические условия проведения опытов соответствовали технологическим требованиям защищенного грунта.

В течение двух вегетационных сезонов (2014 и 2015 гг.) были проведены исследования по оценке биологической эффективности нового инсектицида Мовенто, КС против популяции табачного трипса в посадках гибридов огурца Мирабелл (2014 г.) и Яни (2015 г.), выращиваемых малообъемным методом. Эффективность препарата изучали в нормах расхода 0,8 и 1,0 л/га (0,08 и 0,1% по препарату) путем двукратного (2014 г.) и трехкратного (2015 г.) опрыскивания растений с интервалом 7 и 14 дней. В качестве эталона применяли Актеллик, КЭ (пиримифос-метил, 500 г/л) с нормой расхода 3,0 л/га (0,3% по препарату), двукратно с интервалом 7 дней.

Наблюдения за динамикой численности популяции трипсов в 2014 г. показали, что двукратное внесение Мовенто, КС в норме расхода 0,8 л/га и 1,0 л/га способствовало сокращению плотности фитофага в посадках огурца по завершению эксперимента на 80,3% и 82,7% соответственно. Гибель популяции в эталонном варианте (Актеллик, КЭ 3,0 л/га) на 14 сутки после двукратной обработки составила 13,3%.

В 2015 г. трехкратное опрыскивание растений 0,1% рабочей жидкостью Мовенто, КС послужило получению более высоких показателей биологической эффективности в сравнении с результатами двукратной обработки 2014 г. Таким образом, гибель трипсов в данном варианте на 3 и 7-е сутки была на уровне 93,2% и 80,4% соответственно. Численность популяции в варианте без обработки за период проведения эксперимента увеличилась с 3,3 до 16,7 особей/лист.

Обобщая результаты исследований по биологической эффективности нового инсектицида Мовенто, КС, необходимо отметить, что изучаемый нами препарат в рекомендуемых нормах расхода (0,8 и

1,0 л/га) обладает ярко выраженными системным и трансламинарным свойствами, а также пролонгирующим действием против имагинальной и личиночных стадий табачного трипса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долженко, Т. В. Биологический инсектоакарицид нимацаль для защиты огурца в теплицах / Долженко Т. В., Долженко В. И. // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5-8 июля 2011) / РУП «Науч. практ. центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2011. – С.226-229.
2. Мунтян, Е. М. Чувствительность тепличных популяций трипсов к инсектицидам / Мунтян Е. М., Батко М. Г. // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5-8 июля 2011) / РУП «Науч. практ. центр НАН Беларуси по земледелию», РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2011. – С.888-890.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л. И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.

УДК 632.2:633.11

РАЗВИТИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Жичкина Л. Н.

ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Кинель, Россия

Пшеница – самая распространенная на Земном шаре зерновая продовольственная культура. С одного гектара посевов в условиях лесостепи Самарской области можно получить до 70 ц зерна озимой и до 50 ц зерна яровой пшеницы [1]. Однако реальная урожайность этой ценной культуры остается на низком уровне. Одной из причин невысоких урожаев является восприимчивость пшеницы ко многим болезням, в частности к мучнистой росе. Одним из факторов, определяющих возможность и интенсивность развития болезни, является устойчивость возделываемых сортов [2, 3]. Вредоносность болезни проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев и усилении транспирации, что приводит к преждевременному усыханию листьев и побегов, снижению урожайности.

Цель исследований – изучить развитие мучнистой росы в посевах пшеницы в лесостепи Самарской области. Исследования проводились на стационарном опытном участке кафедры «Землеустройство, почво-

ведение и агрохимия» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА в п. Угорье в пятипольных севооборотах со следующим чередованием культур: пар (чистый, сидеральный (горчица)) – озимая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень в 2008-2009 гг. В севооборотах изучались три системы основной обработки почвы: отвальная с минимализацией, безотвальная с минимализацией, без осенней механической обработки. В поперечном направлении к вариантам обработки почвы изучались варианты: без применения удобрений и применение $N_{24}P_{75}K_{75}$ до посева. Учет мучнистой росы проводили по общепринятой методике.

В 2008 г. мучнистая роса впервые была обнаружена в фазу кущения в посевах озимой пшеницы во второй декаде мая, в посевах яровой пшеницы в третьей декаде мая. В 2009 г. развитие болезни было незначительным и отмечалось с третьей декады мая. На верхней стороне листьев развивался белый паутинистый налет, состоящий из мицелия и конидий. К уборке озимой пшеницы (вторая декада июля) на нижних листьях были обнаружены округлые, коричневые плодовые тела клейстотеции, с короткими простыми бесцветными придатками, однако они были пустыми. Сумки с аскоспорами в плодовых телах отмечались только во второй декаде августа на нижних листьях яровой пшеницы, растительных остатках озимой пшеницы.

Анализ пораженности всходов озимой пшеницы, проведенный в первой декаде ноября 2008 г., показал, что развитие мучнистой росы составляло 2%. Это подтверждает данные о том, что в условиях лесостепи Самарской области возбудитель может зимовать в виде грибницы на озимых культурах, а также в виде клейстотеций на растительных остатках.

В 2008 г. распространенность мучнистой росы не превышала 42,0%, развитие болезни 1,4%, существенных различий пораженности яровой пшеницы мучнистой росой в севообороте с чистым и сидеральным паром выявлено не было. Аналогичная ситуация отмечалась в 2009 г., однако распространенность и развитие болезни были значительно ниже и составили в среднем по видам пара 14,0% и 0,5% соответственно.

Агротехнические приемы возделывания культуры обеспечивают хороший рост и развитие растений и могут снижать численность вредных организмов, уменьшать их вредоносность. Распространенность мучнистой росы в посевах яровой пшеницы в зависимости от вида основной обработки почвы в 2008 г. составляла – 39,1-44,1%, в 2009 г. – 13,0-14,7%. Наибольшее развитие болезни отмечалось на делянках без осенней механической обработки почвы в 2008 г. – 1,5%, в 2009 г. – 0,5%. Проведенные учеты показали, что на делянках без внесения

удобрений распространенность мучнистой росы была больше на 2,8% в 2008 г., на 0,9% в 2009 г., чем на делянках с внесением удобрений. В отношении развития болезни достоверных различий не отмечалось.

Таким образом, в 2008 г. развитие мучнистой росы в посевах яровой пшеницы варьировало от 1,2 до 1,5%, в 2009 г. от 0,4 до 0,5%, сбалансированное внесение удобрений снижало пораженность растений мучнистой росой, отсутствие механической обработки почвы увеличивало распространенность болезни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (сорта растений) [Электронный ресурс] // <http://www.gossort.com> (дата обращения 21.01.2016 г.).
2. Жичкина, Л. Н. Устойчивость сортов озимой мягкой пшеницы к бурой ржавчине и мучнистой росе в лесостепи Среднего Поволжья / Л. Н. Жичкина, Д. М. Гусейнова, О. А. Карякина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы II международной научно-практической конференции: сб. науч. тр. – Ульяновск, 2010. – С. 42–43.
3. Жичкина, Л. Н. Устойчивость сортов озимой пшеницы к возбудителю мучнистой росы *Blumeria graminis* (DC) Speer. / Л. Н. Жичкина, Г. Я. Маслова // Аграрная наука сельскохозяйственному хозяйству: сборник статей / VIII Международная научно-практическая конференция (6–7 февраля 2013 г.). – Барнаул. 2013. – Кн. 2 – С. 66–69.

УДК 635.21:632.93:631.53.01 + 631.16

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ПРИ КОНТРОЛЕ ВРЕДНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ КАРТОФЕЛЯ

Жукова М. И.

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

Проблема вредной энтомофауны картофеля остается в Беларуси по-прежнему злободневной. Наиболее экономически значимы для этой важной в хозяйственном отношении культуры колорадский жук, тли – переносчики вирусной инфекции и проволочники – личинки жуков щелкунов. В ограничении их распространения и вредоносности фитосанитарный статус сортовых ресурсов картофеля недостаточно высок.

В связи с возможностью нанесения ущерба посадкам с начальных этапов роста и развития картофеля инструментом управления фитосанитарной ситуацией по вышеуказанным вредным объектам является предпосадочная обработка клубней препаратами инсектицидного или инсектофунгицидного действия, влияющими на заселенность посадок,

численность вредных организмов, поврежденность растений и клубней в урожае [1, 2].

Начиная с 1990-х гг., токсикация растений посредством обработки семенных клубней для управления численностью тлей, колорадского жука и поврежденностью клубней проволочниками зарекомендовала себя в наших исследованиях как эффективный в фитосанитарном и экологическом отношении способ применения инсектицидов и как направление оптимизации химического метода защиты культуры от вредных организмов.

В современном ассортименте протравителей клубней инсектицидного действия превалируют действующие вещества из химического класса неоникотиноиды. Из них первоочередное использование на картофеле для обработки клубней в целях защиты вегетирующих растений получил в Беларуси имидаклоприд. Следует отметить, что расход токсикантов нормируется количеством препарата на 1 т используемых на посадку клубней. С другой стороны, нормируется также и расход семенного материала картофеля. Разным его категориям для возделывания в полевой культуре – оригинальным, элитным и репродукционным семенам – должны соответствовать клубни сортов с удлинённой формой по наибольшему поперечному диаметру 28-55 мм, с округло-овальной формой – 30-60 мм [3]. При этом в зависимости от размерности клубней, удобренности почв норма расхода посадочного материала возможна в пределах 1,5-2,0; 2,5-3,0; 3,5-4,0 т/га [4].

Для оптимизации затрат ресурсов при разработке в 2013-2015 гг. технологии защиты картофеля от вредной энтомофауны с антирезистентной направленностью на основе ротации инсектицидов, обеспечивающих сохранение урожая и его качества, задачей настоящих исследований являлось проведение анализа стоимости гектарных норм расхода препаратов инсектицидного и инсектофунгицидного действия для обработки клубней при посадке.

Определено, что варьирование стоимости гектарной нормы расхода однокомпонентных протравителей клубней инсектицидного действия зависит как от препарата, его стоимостных характеристик, так и от норм расхода посадочного материала.

Согласно рейтинговой оценке, по возрастанию стоимости обработки гектарной нормы посадочных клубней, используемые для контроля численности вредной энтомофауны в посадках картофеля однокомпонентные протравители инсектицидного действия позиционируют в следующем порядке: койот, КС → акиба, ВСК → табу, ВСК → имидор про, КС → пикус, КС → командор, ВРК → нуприд 600, КС → круйзер, СК. Многокомпонентные протравители клубней инсектофун-

гицидного действия по возрастанию стоимости гектарной нормы расхода препарата ранжированы в следующий ряд: селест топ, КС → престиж, КС → эместо квантум, КС.

Найдено, что с увеличением нормы расхода посадочного материала до 4,0 т/га в сравнении с 2,5 т/га в зависимости от размера и массы посадочного клубня стоимость гектарной обработки инсектофунгицидами возрастает в 1,6 раза. Этот фактор важен для принятия решений по максимально экономически эффективному использованию на картофеле средств химического контроля вредной энтомофауны способом обработки семенных клубней разных категорий препаратами инсектицидного действия с расширением масштабов применения данной фитосанитарной технологии в картофелеводстве Беларуси.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жукова М. И. Вредная энтомофауна картофеля: тенденции в защите растений // Интегр. Захист рослин на початку ХХІ століття: Матеріали междунар. науч.-практ. конф. – Киев, 2004. – С. 61-66.
2. Бречко, Е. В. Роль предпосадочной обработки клубней в защите картофеля от комплекса вредных организмов / Е. В. Бречко, М. В. Конопатская, М. И. Жукова // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 3. – С. 51-56.
3. Картофель семенной. Технические условия: СТБ 1224 – 2000. – Введ. 01.09.07. – Минск: Госстандарт, 2000. – 13 с.
4. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник отраслевых регламентов. – Минск, 2005. – С. 167.

УДК 635.21:631.53.01:631.559:632

ЦЕННОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТА

Жукова М. И.

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

Наиболее эффективным способом увеличения урожайности картофеля при ограниченности ресурсов средств интенсификации являются высококачественные семена [1], за счет которых возделываемый сорт способен в большей мере реализовать свой генетический потенциал.

В Госреестре сортов, допущенных к использованию в Республике Беларусь, представлен сортимент сортов картофеля иностранной селекции (в 2015 г. – 65,4%), запросы субъектов хозяйствования в которых удовлетворяются преимущественно за счет элитных и репродукционных семян. В задачу настоящих исследований входила оценка фитосанитарных параметров и урожайных свойств семенных клубней разного произ-

водственного происхождения из географически отдаленных регионов республики для выявления их роли в раскрытии потенциала продуктивности сорта. Объектом исследований был среднеранний сорт Ред Скарлет голландской селекции, включенный в Госреестр в 2007 г.

Элитные семена картофеля (ЭС) отбирали в 2012 г. в производственных условиях Могилевской области и Витебской, в поле перед уборкой. При отборе использовали метод частичных образцов с объединением в средний. Хранили образцы в осенне-зимне-весенний период в одинаковых условиях. Клубневой материал репродукционных семян (P_2) был отобран в Могилевской области весной 2013 г. из партии, предназначенной на посадку. В предпосадочный период развитие парши обыкновенной, ризоктониоза и парши серебристой, определяющих семенные качества клубней, на элитных семенах из Могилевской области составило 45,6%, 0,0 и 45,1%, на сортообразце такой же категории из Витебской области – 40,6%, 0,0 и 41,4%, а на репродукционных семенах из Могилевской области – 22,8%, 3,8 и 19,5% соответственно.

Испытание образцов сорта Ред Скарлет разных по категориям семенного материала и происхождению в условиях опытного поля Института защиты растений в сезоне 2013 г. с выполнением агротехнологических требований по уходу за картофелем показало, что всхожесть клубней элитных и репродукционных семян из Могилевской области была на уровне 63,8 и 30,0%, соответственно, тогда как у элитных клубней из Витебской области этот показатель достиг 78,8%. Это привело к тому, что при норме высева клубней в расчете 40 тыс. шт./га из репродукционных семян Могилевской и элитных Могилевской и Витебской областей были сформированы посадки по густоте, соответствующей 12,00; 25,52 и 31,52 тыс. растений/га.

Способность семенных клубней к образованию стеблей также различалась: этот показатель по вышеназванным категориям семян варьировал от 2,9 (P_2) до 4,6-5,2 (ЭС) стеблей/растение, что предопределило неоднородность их урожая. Потомство из элитных семян Могилевской области продуцировало 13,3 клубней/растение с преимущественным количеством товарных (10,6), из репродукционных – 5,9 (5,0), а из элиты Витебской области – 11,3 (9,6) клубней/растение. В изреженных посадках от репродукционных семян масса клубней составила 0,89 кг/растение, что было близко к продуктивности растений из элитных семян Могилевской и Витебской областей – 1,28 и 1,06 кг/растение, соответственно. Однако продуктивность посадок из-за разницы в густоте стояния растений соответствовала уровню 10,7; 32,7 и 33,4 т клубней в расчете на 1 га, соответственно вышеуказанным

категориям семян, из чего следует, что возможность реализации продуктивности сорта за счет элитных семян оказалась в 3,1 раза выше.

Через месяц хранения после культивирования в одинаковых полевых условиях степень поражения болезнями клубневого потомства от семенного материала разных категорий и происхождения варьировала незначительно: по парше обыкновенной – 30,0-37,6%, ризоктониозу – 2,4-7,2%, парше серебристой – 1,8-4,2%.

Таким образом, продуктивность посадок картофеля, формируемых разным по происхождению и категории сортовым семенным материалом, в значительной мере определяется его качеством и урожайными свойствами. Учитывая, что иностранные сорта широко привлекаются для тех или иных нужд картофелеводства Беларуси (в селекционной, семеноводческой, производственной практике), для отбора в конкретных условиях источников продуктивности и других хозяйственно-биологических признаков важно использовать равноценный по репродукции, качеству, высоким урожайным свойствам семенной материал в целях получения гарантированного урожая.

ЛИТЕРАТУРА

Симаков, Е. А. Приоритеты развития селекции и семеноводства картофеля / Е. А. Симаков, Б. В. Анисимов // Картофель и овощи. – 2006. - №8. – С. 4-5.

УДК 633.11 «324» : 632. 952 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «АДАМА» В ТРЕХКРАТНЫХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Зезюлина Г. А., Калясень М. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В.

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

Одной из причин низкой урожайности озимой пшеницы является поражение растений болезнями. В качестве химических средств защиты от комплекса болезней рекомендуется широкий ассортимент фунгицидов. Увеличение кратности обработок посевов фунгицидами, неоднократное использование препаратов с одним и тем же действующим веществом приводит к возникновению устойчивости патогенов к фунгицидам. Для снижения риска возникновения резистентности целесообразно обновлять список рекомендованных препаратов. К числу новых фунгицидов относятся Линдер топ и Замир топ фирмы «Адама»,

изучение эффективности которых в трехкратных схемах защиты посевов озимой пшеницы и явилось целью наших исследований.

Полевые опыты закладывали в 2014 г. на опытном поле УО «ГГАУ» на сорте озимой пшеницы Богатка в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки 25 м². Учеты болезней, определение биологической и хозяйственной эффективности фунгицидов проводили по общепринятым в фитопатологии методикам.

Первая фунгицидная обработка проводилась в ст. 32 на всех вариантах (кроме контроля) препаратом Бампер супер 1,0 л/га. Доминантным заболеванием листового аппарата в этот период была мучнистая роса с развитием 10,5%. Септориоз отмечался лишь на отдельных растениях с края поля. После опрыскивания и до ст. 39 на фоне медленного горизонтального распространения возбудителей болезней биологическая эффективность фунгицида Бампер супер составила против мучнистой росы 63,0%, против септориоза – 40,6%.

В фазу флаг-листа (ст. 39) для второй фунгицидной обработки посевов использовались препараты Линдер топ 2,25 л/га (вар. 2, 5 и 6) и Замир топ 1,0 л/га (вар. 3 и 4). Наибольшую биологическую эффективность (78,1%) против септориоза проявил Линдер топ. Фунгицид Замир топ снизил пораженность верхних листьев септориозом на 67,7%.

В ст. 59 третья обработка в вар. 2, 3, 4, 5 проводилась изучаемыми препаратами согласно схеме опыта, а в вар. 6 – фунгицидом Ориус 1,0 л/га. Повышенная температура воздуха и отсутствие осадков в июне-июле привели к преждевременному усыханию листьев, что затрудняло диагностику и оценку биологической эффективности третьей обработки изучаемыми препаратами против септориоза листьев. В ст. 73, судя по поражению флаг-листа, наибольшей эффективностью против болезни отличался Линдер топ (68,8 и 62,5%). В вариантах с применением Замир топ этот показатель находился на уровне 54,5...59,6%. Наименьший защитный эффект отмечен при опрыскивании посевов препаратом Ориус – 49,3%. Такая же закономерность отмечена и при учете септориоза колоса в ст. 83.

Трехкратное применение фунгицидов позволило сохранить 11,1...15,3 ц/га урожая зерна. Наибольшая хозяйственная эффективность (31,8%) получена в вариантах с использованием для 2-й и 3-й обработок Линдер топ. Достаточно высоким и близким по значению этот показатель отмечен и в других вариантах – 30,6...23,1%.

Таблица – Эффективность различных схем применения фунгицидов в посевах озимой пшеницы (сорт Богатка, 2015 г.)

Вариант	Ст. 59		Ст. 73	Ст. 82	Урожай- ность, ц/га	Отклонение к контролю	
	Муч- нис. роса	Сеп- то- риоз	Сеп- ториоз	Сеп- ториоз колоса		ц/га	%
1. Контроль	4,8*	46,5*	73,0*	12,4*	48,1	-	-
2. Бампер супер1,0 л/га ст. 32 Линдер топ 2,25 л/г – ст. 39 Линдер топ 2,25 л/г – ст. 59	70,8	78,1	68,8	76,8	63,4	15,3	31,8
3. Бампер супер1,0 л/га ст. 32 Замир топ 1,0 л/га – ст. 39 Замир топ 1,0 л/га – ст.59	56,2	67,7	54,5	62,6	60,9	12,9	26,8
4. Бампер супер1,0 л/га ст. 32 Замир топ 1,0 л/га – ст. Линдер топ 2,25 л/г – ст.59	56,2	67,7	62,5	69,4	62,8	14,7	30,6
5. Бампер супер 1,0 л/га ст.32 Линдер топ 2,25 л/г – ст.39 Замир топ 1,0 л/га – ст.59	70,8	78,1	59,6	65,3	61,5	13,4	27,9
6. Бампер супер1,0 л/га ст.32 Линдер топ 2,25 л/г – ст.39 Ориус 1,0 л/га – ст. 59	70,8	78,1	49,3	58,9	59,2	11,1	23,1
НСР 0,05					4,8		

Примечание: *– в контроле развитие болезни, %.

Полученные экспериментальные данные дают основание заключить, что изучаемые препараты фирмы «Адама» Линдер топ и Замир топ в трехкратных схемах фунгицидной защиты проявили достаточно высокий уровень биологической и хозяйственной эффективности и поэтому могут использоваться на озимой пшенице для соблюдения принципа чередования препаратов с целью снижения риска возникновения резистентности фитопатогенов к фунгицидам.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Зезюлина Г. А., Романчук Ю. Г.

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

Причиной получения низких урожаев озимой пшеницы являются грибные заболевания, против которых используются фунгициды. При этом значительной проблемой становится резистентность (устойчивость) фитопатогенов к часто используемым препаратам, приводящая к резкому снижению эффективности их действия. Для снижения риска возникновения резистентности необходимо разрабатывать схемы применения фунгицидов в течение одного вегетационного периода с различными действующими веществами и механизмом действия.

В связи с этим целью исследований было изучение эффективности препаратов фирмы «Байер» и «Басф» в двукратных схемах фунгицидной защиты посевов озимой пшеницы от комплекса болезней.

Полевые опыты закладывали в 2014-2015 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» на озимой пшенице сорта Богатка. Развитие и распространенность болезней в посевах, биологическую и хозяйственную эффективность применения фунгицидов определяли по общепринятым в фитопатологии методикам.

Перед первой обработкой фунгицидами в ст. 37 в посевах озимой пшеницы на нижних листьях растений отмечались признаки мучнистой росы и септориоза, развитие которых составило 11,2 и 8,6%, соответственно. Через 3 недели (ст. 59) после опрыскивания изучаемыми препаратами мучнистая роса на двух верхних листьях растений пшеницы отсутствовала, а развитие септориоза снизилось по сравнению с контролем на 53...88%. Наибольшей биологической эффективностью отличался вариант с использованием препарата Адексар 1,0 л/га, наименьшей – Колосаль про 1,0 л/га.

В фазу цветения (ст. 59) проводилась вторая обработка посевов фунгицидами Прозаро 0,8 л/а (вар. 1), Прозаро 1,0 л/га (вар. 2 и 6), Сирис 2,0 л/га (вар. 3, 5, 7) и Колосаль про 1,0 л/га (вар. 4). В июне-июле из-за засушливой погоды верхние листья растений пожелтели, что затрудняло диагностику болезней и оценку биологической эффективности препаратов на флаговом и подфлаговом листе. На колосьях же в ст. 83 развитие септориоза на делянках, обработанных в фазу цветения изучаемыми препаратами, снизилось на 83...62%. Наибольшей

биологической эффективностью отличались схемы в вариантах 6, 3 и 2 (83, 81 и 79% соответственно), наименьшей – схема с использованием для второй обработки фунгицида Прозаро с нормой расхода 0,8 л/га – вар. 1 (62%).

Две фунгицидные обработки озимой пшеницы обеспечили получение урожая зерна на уровне 70,3-74,6 ц/га, что на 10,9...15,2 ц/га или 18,4...25,6% выше, чем в контроле. Наибольшая величина сохраненного урожая (15,2 и 14,0 ц/га) получена в вариантах 3 и 6. Достаточно высоким этот показатель оказался и во 2-м варианте – 13,4 ц/га. Следует отметить, что снижение нормы расхода препарата Прозаро до 0,8 л/га в ст. 59 после применения в ст. 37 Солигора (вар. 1) не оказало существенного влияния на величину сохраненного урожая (12,9 ц/га). Все другие схемы применения фунгицидов также показали высокий уровень хозяйственной эффективности – 18,4...20,4%.

Таблица – Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы (сорт Богатка, опытное поле УО «ГГАУ», 2014-2015 гг.)

Вариант	Септориоз листьев (ст. 59)		Септориоз колоса (ст. 83)		Масса 1000 зёрен, г	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля	
	R	Б.э.	R	Б.э.			ц/га	%
Контроль	73	-	47	-	41,3	59,4	-	-
1. Солигор 0,8 л/га – ст. 37 Прозаро 0,8 л/га – ст. 59	28	62	18	62	44,3	72,3	12,9	21,7
2. Зантара 1,0 л/га – ст. 37 Прозаро 1,0 л/га – ст. 59	18	75	10	79	44,8	72,8	13,4	22,6
3. Адексар 1,0 л/га – ст. 37 Осирис 2,0 л/га – ст. 59	9	88	9	81	45,2	74,6	15,2	25,6
4. Колосаль про 1,0 л/га – ст. 37 Колосаль про 1,0 л/га – ст. 59	37	49	15	68	44,4	70,3	10,9	18,4
5. Флексити 0,3 л/га +Рекс дуо 0,5 л/га – ст. 37 Осирис 2,0 л/га – ст. 59	30	59	13	72	44,5	71,5	12,1	20,4
6. Солигор 0,8 л/га – ст. 37 Прозаро 1,0 л/га – ст. 59	22	70	8	83	45,6	73,4	14,0	23,6
7. Рекс дуо 0,6 л/га – ст. 37 Осирис 2,0 л/га – ст. 59	34	53	15	68	44,0	70,6	11,2	18,9
НСР 0,05						4,3		

Примечание: R,% – развитие болезни; Б.э.% – биологическая эффективность препарата.

Таким образом, в гидротермических условиях 2015 г. исследуемые двукратные схемы применения фунгицидов эффективно контролировали развитие основных инфекционных болезней листьев и колоса пшеницы и способствовали уменьшению потерь урожая зерна от них. В связи с этим, такие комбинации препаратов можно использовать для

соблюдения принципа чередования с целью снижения риска возникновения резистентности фитопатогенов к фунгицидам.

УДК 632.952:632.488.4:634.13(476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ ГРУШИ В ПИТОМНИКЕ

Зень А. В., Брукиш Д. А.

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

Одной из наиболее распространенных и вредоносных болезней груши является септориоз – инфекционное грибное заболевание, возбудителем которого является сумчатый гриб *Mycosphaerella sentina* (Fr.) J. Schrot с конидиальной стадией *Septoria piricola* Desm. [1]. Септориоз встречается на сеянцах, саженцах и плодоносящих деревьях. Пораженные белой пятнистостью листья преждевременно опадают, и лишенные листьев побеги не успевают подготовиться к зиме, уменьшается урожай, ухудшается его качество. Дерево, пораженное септориозом на 4-5 баллов, может терять до четверти урожая за сезон [2].

Несмотря на то, что агротехнические приемы существенно ограничивают распространение возбудителя септориоза груши, наиболее радикальным методом защиты является химический. В настоящее время в республике нет пестицидов, разрешенных для применения в питомнике груши, и защита грушевого сада проводится по аналогии с яблоневым – фунгицидами, рекомендованными для применения в яблоневом саду. В литературе встречается мало данных о чувствительности возбудителя септориоза груши к фунгицидам различных классов. В связи с этим, цель наших исследований – определить спектр наиболее эффективных системных препаратов и рекомендовать их для использования.

Действие системных препаратов на гриб *Septoria piricola* изучалось нами на базе питомника опытного поля УО «ГГАУ» в соответствии с методикой закладки полевого опыта. Первое поле питомника было высажено по схеме 0,2х0,9 м. Оценку эффективности фунгицидов на развитие *S. piricola* проводили на искусственном инфекционном фоне. Непосредственно перед применением провели искусственное заражение суспензией спор, смытых с зараженных листьев. Результатами многих исследований подтверждено, что наиболее эффективной

инфекционной нагрузкой является концентрация 4×10^5 – 6×10^5 конидий в 1 мл. Схема опыта включала 5 вариантов применения фунгицидов, представленных в таблице, и контроль без обработки.

Варианты опыта закладывались в трехкратной повторности. Опрыскивания системными фунгицидами проводились с интервалом 12 дней, кратность опрыскиваний составила 4 обработки. В конце вегетации учитывалось развитие белой пятнистости [3, 4].

По результатам исследований, самую низкую эффективность в борьбе с септориозом проявил препарат Импакт – степень развития заболевания при котором достигла 6,1%, при биологической эффективности – 76,6%. Более высокую степень защиты проявили препараты Скор, Строби, Хорус, Импакт, Титул. Они сдерживали развитие септориоза на уровне 1,8–4,5% и обеспечили биологическую эффективность на уровне 81,7–93,1% (таблица).

Таблица – Эффективность применения системных фунгицидов против септориоза на подвоях первого поля питомника

Вариант	Развитие болезни, %	Биологическая эф-ть, %
1) Скор, 25% к.э., – 0,2 л/га	1,8	93,1
2) Строби, 50% в.г., – 0,2 кг/га	4,5	81,7
3) Хорус, 75% в.г., – 0,2 кг/га	3,9	85,03
4) Импакт, 25% к.с., – 0,1 л/га	6,1	76,6
5) Титул, 39% ККР, – 0,25 л/га	3,4	86,9
6) Контроль	26,1	0
НСР _{0,05}	2,9	-

Таким образом, на основании проведенных исследований, препараты Скор 0,2 л/га, Строби 0,2 кг/га, Хорус 0,2 кг/га, Титул 0,25 л/га можно рекомендовать для дальнейших исследований по разработке системы защиты питомника и плодоносящего грушевого сада.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мялик М. Г. Устойчивость к болезням и зимостойкость сортов груши / М. Г. Мялик // Плодоводство. – Минск, 1999. – Т.12. – С. 12-14.
2. Габадзе Э. И. Белая пятнистость листьев груши (*Septoria piricola* Desm.) в Грузии и меры борьбы с ней. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Тбилиси: Мин. с/х СССР, Грузинский инс-т субтропического хозяйства, 1971. – 25 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [Текст] / РУП «Институт защиты растений НАН Беларуси»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж : [б. и.], 2007. – 511 с.
4. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур / ВИЗР Сост, И. И. Минкевич, Т. М. Хохрякова – М.: Колос, 1971. – 23 с.

ВИДЫ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ АГРОЦЕНОЗОВ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА

Зубок Н. М., Тыбулевич И. А.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Мышевидные грызуны играют своеобразную роль в жизни человека, нанося значительный вред сельскому хозяйству, уничтожая посевы зерновых культур, перенося возбудителей различных заболеваний, опасных для здоровья. Изучение популяций грызунов позволяет контролировать динамику их численности с помощью разработок методов профилактической борьбы с вредителями.

Целью работы было изучить видовой состав и динамику численности мышевидных грызунов на территории агроценозов Гродненского района.

С целью получения информации о заселенности сельскохозяйственных угодий, численности и интенсивности размножения проводили два обследования: первое – весной после схода снега, для определения перезимовки мышевидных грызунов, насколько зимний сезон был угнетающим или губительным для грызунов; второе – поздней осенью после уборки урожая, чтобы судить о численности и состоянии популяции перед наступлением неблагоприятного сезона и необходимости проведения защитных мероприятий.

Метод обследования и учета численности мышевидных грызунов основан на их биологической особенности – устройстве гнезд в почве. Ходы, ведущие к гнезду, на поверхности почвы открываются отверстиями разного диаметра, называемыми норами. Группу нор, ведущих к одному гнезду или нескольким гнездам одной семьи грызунов, принято называть колонией. Для подсчета нор и колоний применяли маршrutный метод, в результате которого устанавливали среднее число на 1 га всех нор, жилых нор, всех колоний и жилых колоний.

Работа проводилась совместно с Областной Гродненской инспекцией по семеноводству, карантину и защите растений.

Самыми распространенными и вредоносными грызунами на изучаемых участках были полевая (*agrarius* Pallas) и домовая мышь (*Mus musculus*), обыкновенная (*Microtus arvalis*) и водяная полевка (*Arvicola terrestris*), мышь-малютка (*Micromys minutes*).

Суммарная относительная численность грызунов на территориях агроценозов многолетних трав, пастбищ и посевов озимых зерновых по

годам существенно различалась и в целом подчинялась законам многолетних циклических подъемов и спадов. Амплитуда годовых колебаний имела большой размах и составила от 1,6 до 10,7 крат.

В 2012-2014 гг. на территории садов СПК «Прогресс-Вертелишки» отмечено резкое снижение средней численности грызунов, что связано с применением хозяйством с целью борьбы с вредителями на данных территориях родентицида – препарата Бактероденцид.

Показатели максимальной численности в 2010-2014 гг. колебались в широких пределах: от 2,7 до 15,3 крат; периоды подъемов и спадов в целом совпадали с таковыми для средней численности. Несмотря на проводимые охранные мероприятия, на части рассматриваемых территорий ежегодно наблюдалась вышепороговое заселение.

За время наблюдения не отмечена определенная тенденция изменения относительной пораженности агроценозов в зависимости от сезона года, что связано с многофакторным влиянием внешней среды.

Для поддержания численности мышевидных грызунов на низком уровне необходимо обязательное выполнение ряда защитных мероприятий, включающих химические, физические и биологические методы борьбы с вредителями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлинов, И. Я. Наземные звери России. Справочник – определитель. / И. Я. 2. Павлинов. Ред. Дунаев Е. А., Михайлов К. Г. – М.: КМК, 2002. – С. 298.
2. Динамика биологического разнообразия фауны, проблемы и перспективы устойчивого использования и охраны животного мира Беларуси. // Тезисы докладов IX Зоологической научной конференции. – Мн.: 2004. – С. 141-142, 243-244, 246, 249.

УДК 631.16 «321»:632.952(476)

ДОГОДА, КЭ – НОВЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Калясень М. А., Брукиш Д. А., Зезюлина Г. А., Сидунова Е. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время существенный недобор потенциальной урожайности ярового ячменя возможен вследствие активного развития в его посевах болезней корневой системы, листового аппарата и колоса, поэтому важным элементом технологии возделывания культуры является грамотное применение фунгицидов во время вегетации. Несоблюдение регламентов и сроков применения пестицидов привело к появлению устойчивых форм патогенов, поэтому для предотвращения этого процесса

постоянно пополняется ассортимент препаратов с новыми действующими веществами и формуляциями. Изучение их эффективности является актуальным направлением в научных исследованиях в области защиты растений. На базе Агроцентра УО «ГГАУ» был испытан и рекомендован для включения в «Государственный реестр средств защиты растений...» новый фунгицид фирмы ООО «Франдеса» Догода, КЭ.

Мелкоделяночный опыт закладывался в 2015 г. на базе опытного поля УО «ГГАУ» по общепринятым методикам. Схема опыта: 1. Без применения фунгицида. 2. Азимут, КЭ (1,0 л/га) – ст. 61 ВВСН. 3. Догода, КЭ (0,8 л/га) – ст. 61 ВВСН. 4. Догода, КЭ (1,0 л/га) – ст. 61 ВВСН.

Учет, проведенный на момент обработки фунгицидами (в 61 стадии), показал, что на листьях 1-4 ярусов обнаруживались признаки только мучнистой росы, пятнистости в данный период не проявлялись. Учет, проведенный в 71 стадию, показал, что доминирующим заболеванием в посевах ярового ячменя оставалась мучнистая роса. При этом все испытываемые фунгициды показали биологическую эффективность на уровне 68-78%. На данном этапе биологическая эффективность всех препаратов на листьях 1-3 ярусов против темно-бурого гельминтоспориоза составляла 45-58%.

В результате учета болезней колоса было установлено, что из-за недостаточной влажности воздуха фузариоз и альтернариоз развивались умеренно. Биологическая эффективность испытываемых препаратов против фузариоза колоса составила 60,8-75,7%, при этом более высокие показатели были получены в стандартном варианте и в опытном варианте с нормой расхода 1,0 л/га; против альтернариоза колоса – 54,9-76,5% с той же тенденцией относительно опытных вариантов.

В ходе исследований была проанализирована структура урожая (таблица).

Таблица – Влияние фунгицидов на структуру урожая ярового ячменя (УО «ГГАУ», 2015 г.)

Вариант	Количество колосьев на 1 м ² , шт.	Масса одного колоса, г	Масса 1000 зерен		Биологическая урожайность	
			г	+/- к контролю, г	ц/га	+/- к контролю, ц/га
1. Без применения фунгицида	420	1,0	42,9	-	42,0	-
2. Азимут, КЭ (1,0 л/га).	559	0,81	50,9	+8,0	45,3	+3,3
3. Догода, КЭ (0,8 л/га);	451	0,97	45,1	+2,2	43,7	+1,7
4. Догода, КЭ (1,0 л/га).	557	0,81	49,4	+6,5	45,1	+3,1
НСР _{0,05}	28,4	0,1	3,3	-	2,2	-

Нами установлено, что применение Азимула и препарата Догода, КЭ (1,0 л/га) повлияло на формирование дополнительного количества

продуктивных стеблей на 139-137 шт. По данным учета препарат Догота, КЭ (0,8 л/га) не повлиял на данный показатель.

Нами было отмечено увеличение массы одного колоса и 1000 зерен в вариантах 2 и 4. Была получена достоверная прибавка массы одного колоса на уровне 0,19 и массы 1000 зерен на 8,0 и 6,5 г, соответственно вариантам. Расчет биологической урожайности показал, что в условиях данного года применение фунгицидов в 61 стадию развития культуры на фоне протравителя позволило дополнительно получить 3,3 и 3,1 ц/га, соответственно вариантам 2 и 4. При этом в третьем варианте не была получена достоверная прибавка.

В ходе исследований было установлено, что испытываемый фунгицид Догота, КЭ с нормой расхода 1,0 л/га по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Азимут: приостановил развитие листовых заболеваний во время вегетации; повлиял на увеличение массы колоса на 0,19 г, массы 1000 зерен – на 6,5 г и позволил сохранить 3,1 ц/га. На основании полученных данных препарат был зарегистрирован в «Государственном реестре средств защиты растений...».

УДК 633.11«321»:632.952(476)

ФРАЗОЛ – НОВЫЙ ПРОТРАВИТЕЛЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Калясень М. А., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В.

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

Одним из наиболее эффективных приемов защиты яровой пшеницы от семенной и почвенной инфекции является протравливание семян. В настоящее время существует ряд высокоэффективных фунгицидов для этих целей, однако ко многим из них за годы использования выработалась устойчивость патогенов, поэтому многие специалисты отмечают некоторый спад их биологической эффективности. Ежегодно ряд компаний по производству средств защиты растений предоставляет на рынок Беларуси новые препараты с инновационными действующими веществами и формуляциями, которые позволяют рентабельно выращивать яровую пшеницу с разным уровнем урожайности. На базе Агроцентра УО «ГГАУ» был испытан и рекомендован для включения в «Государственный реестр средств защиты растений...» новый протравитель фирмы ООО «Франдеса» Фразол.

Мелкоделяночный опыт закладывался в 2015 г. на базе опытного поля УО «ГГАУ» по общепринятым методикам. Схема опыта: 1. Без применения протравителя. 2. Скарлет, МЭ – д.в. имазалил, 100 г/л+тебуконазол, 60 г/л; (0,4 л/т). 3. Фразол, КС – (тебуконазол, 60 г/л + триадименол, 60 г/л), (0,4 л/т). 4. Фразол, КС (0,5 л/т).

В результате фитозкспертизы семян яровой пшеницы было установлено, что все протравители в опыте положительно повлияли на всхожесть культуры, увеличив ее на 9,4-11,6% относительно варианта без протравителей; при этом уменьшилась длина ростков на 2,4-4,9 см, увеличилась длина корней на 0,5-2,2 см. Все препараты в опыте значительно подавили развитие болезней типа корневые гнили (биологическая эффективность 68,2-90,9%).

Учет заболеваний листового аппарата в период вегетации культуры показал, что в контрольном и опытных вариантах отмечена примерно одинаковая степень развития болезней, что вероятно связано с депрессивным развитием болезней во время вегетации. При этом на листьях верхних трех ярусов симптомы септориоза не были обнаружены.

После уборки культуры нами были проведены учеты развития корневых гнилей (таблица). В результате исследований было установлено, что в опытных вариантах, где применялись протравители, отмечалось более низкое развитие обыкновенной и церкоспореллезной корневой гнили, чем в варианте без протравителя (биологическая эффективность – 64,0-70,3%).

Таблица – Влияние протравителя Фразол, КС на развитие болезней листового аппарата и структуру урожая яровой пшеницы (мелкоделяночный опыт, УО «ГГАУ», 2015 г.)

Вариант	Корневые гнили			Количество растений на 1 м ²	Масса одного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность	
	Р %	R, %	Б. эф., %				ц/га	+/- ц/га
1. Без применения протравителя.	85	59,2	-	419	0,86	29,2	36,0	-
2. Скарлет, МЭ (0,4 л/т)	63	17,6	70,3	507	0,74	31,4	37,5	+1,5
3. Фразол, КС (0,4 л/т)	72	21,3	64,0	492	0,76	30,4	37,4	+1,4
4. Фразол, КС (0,5 л/т).	65	18,4	68,9	493	0,76	31,5	37,5	+1,5
НСР _{0,05}				32	0,3	0,7	0,4	-

Кроме того, была определена структура урожая (таблица). Нами установлено, что все протравители в опыте позволили растениям яровой пшеницы сформировать дополнительное количество продуктив-

ных стеблей (+73-+88 шт./м²). В эталонном и опытных вариантах отмечалась более высокая масса 1000 зерен (+1,2–2,3 г); при этом максимальные показатели отмечены в вариантах со стандартным протравителем Скарлет 0,4 л/т и опытным протравителем с нормой расхода 0,5 л/т. Расчет биологической урожайности показал, что в условиях данного года применение протравителей без фунгицидной защиты во время вегетации позволило дополнительно получить 1,4 и 1,5 ц/га. Урожайность в опытных вариантах была на уровне урожайности в эталонном варианте.

Таким образом, в ходе исследований было установлено, что испытываемый протравитель Фразол, КС в дозировке 0,4-0,5 л/т по всем показателям проявил себя на уровне эталонного препарата Скарлет: положительно повлиял на всхожесть культуры, увеличил длину корневой системы, снизил развитие корневых гнилей, позволил растениям яровой пшеницы сформировать дополнительное количество продуктивных стеблей, повлиял на увеличение массы зерен и позволил сохранить от 1,4 до 1,5 ц/га, что было на уровне эталонного варианта. По результатам исследований фунгицид Фразол был рекомендован для включения его в «Государственный реестр средств защиты растений...»

УДК 634.11 : 632.481.257 (476)

ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И РАЗВИТИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ЯБЛОНИ В 2015 Г.

Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.

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

Плодоводство представляет собой высокодоходную отрасль сельского хозяйства. Посадка и выращивание плодового сада окупается за два урожайных года.

Плоды и ягоды содержат очень важные для человека питательные вещества и много витаминов, поэтому они имеют большое значение как ценные продукты питания [1, 2].

Яблоня – самая распространенная плодовая культура в Беларуси и у ее ближайших стран-соседей: Российской Федерации, Украине, Польше, странах Балтии.

Культура яблони обладает ценными производственно-биологическими особенностями: высокой продуктивностью, достаточной зимостойкостью в сравнении с другими плодовыми породами, большим

разнообразием сортов по срокам созревания, способностью некоторых из них к длительному хранению, обеспечивающему их почти круглогодичное использование, высокими потребительскими качествами, пригодностью плодов для различных видов переработки. Неприхотливость к климатическим и почвенным условиям делает культуру яблони удобной для выращивания широчайшим кругом садоводов-любителей, которые в настоящее время в значительной степени обеспечивают себя плодово-ягодной продукцией самостоятельно [3].

Дефицит фруктов собственного производства в стране вызывает насущную задачу увеличения площадей посадки интенсивных садов и, соответственно, рост производства посадочного материала. Одним из лимитирующих факторов решения этой проблемы является поражение клоновых и семенных подвоев семечковых культур бактериальным корневым раком или зобоватостью.

В условиях Республики Беларусь возбудитель бактериального корневого рака плодовых семечковых культур приносит ощутимый ущерб саженцам плодовых. Нами была проведена оценка влияния сортоподвойных комбинаций на распространение и вредоносность *Agrobacterium tumefaciens* на разных типах почв в условиях Гродненского района.

Проведя все необходимые учеты по общепринятым в фитопатологии методикам, можно отметить, что подвой яблони поражаются меньше, чем подвой груши. Помимо этого можно сказать, что в условиях 2015 г. на супесчаной почве распространенность и развитие выше, чем на суглинистой.

На супесчаной почве на подвое 54-118 распространенность составила 1-28% на главном корне либо корневой шейке, либо на том и другом и 0-5% на боковых корнях. Развитие болезни варьировало в пределах 0,4-12,3%. На суглинистой почве распространенность составила 1-11% и 0-1,5% соответственно. Развитие – 0,2-3,8%.

На подвое ММ-106 на супесчаной почве распространенность была 0,5-1,5% на главном корне либо корневой шейке, либо на том и другом и 0-0,5% на боковых корнях. Развитие болезни составило 0,1-0,3%. На суглинистой почве распространенность составила 0-1,0% и 0-0,5% соответственно. Развитие – 0-0,2%.

На супесчаной почве на подвое М-26 распространенность составила 2,5-34,5% на главном корне либо корневой шейке, либо на том и другом и 0-1,0% на боковых корнях. Развитие болезни варьировало в пределах 0,3-11,8%. На суглинистой почве распространенность составила 2-4,5% и 0-0,5% соответственно. Развитие – 0,1-0,4%.

На подвое ПБ-4 на супесчаной почве распространенность была 0,5-1,5% на главном корне либо корневой шейке, либо на том и другом и 0-0,5% на боковых корнях. Развитие болезни составило 0,1%. На суглинистой почве распространенность составила 0-0,5% и 0-0,5% соответственно. Развитие как и на супесчаной почве было 0,1%.

Из всего вышеперечисленного можно отметить, что наиболее поражаемыми подвоями яблони стали М-26 и 54-118.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапалева, Е. Г. Бактериальный ожог плодовых в Республике Беларусь / Е. Г. Сапалева, Т. Н. Мартинчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. : Т.1 / под ред. В. К. Пестиса. – Гродно : ГГАУ, 2009. – С. 166-170.
2. Сапалева, Е. Г. Первые очаги бактериального ожога плодовых в Белоруссии / Е. Г. Сапалева // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». XII Международная научно-практическая конференция. – Гродно : ГГАУ, 2009. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 284-285.
3. Сухоцкий, М. И. Книга современного садовода / М. И. Сухоцкий. – Мн.: – МФЦП, 2009. – 528 с.

УДК 634.13 : 632.481.257 (476)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И РАЗВИТИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ГРУШИ В 2015 Г.

Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А.

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

Груша – плодовая порода, известна с доисторических времен, культивируется почти по всему миру. Плоды груши, как и яблони, употребляют в свежем и в переработанном виде. Из них готовят сухофрукты, соки, сидры, вина. Груша менее зимостойка и более теплолюбива, чем яблоня. Северная граница этой промышленной культуры проходит значительно южнее северной границы яблони и несколько ниже северной границы распространения обыкновенной дикой груши. Однако стоимость плодов груши выше, чем яблони, поэтому рентабельность ее производства из-за более высоких цен реализации выше.

В Беларуси доля груши в товарном производстве пока очень мала, но в связи с общим оживлением в плодоводстве начинает проявляться повышенный интерес к ее промышленному выращиванию. В то же время в любительском садоводстве удельный вес груши значительно выше, чем в промышленном [2].

Расширение производства плодов груши – мировая тенденция последнего десятилетия, которая обусловлена высокой рентабельностью, растущим потребительским спросом, усовершенствованием технологии возделывания культуры. Однако переход садоводства на интенсивный тип, появление новых сортов и гибридов, увеличение плотности насаждений груши привели к существенным изменениям в ее поражении фитопатогенами [1].

Проблема бактериозов растений, возникшая в XIX в., остается актуальной и в наши дни. Многие из них, имея очень важное экономическое значение, наносят существенный ущерб, поражая различные сельскохозяйственные культуры – овощные, технические, плодовые.

Дефицит фруктов собственного производства в стране вызывает насущную задачу увеличения площадей посадки интенсивных садов и, соответственно, рост производства посадочного материала. Одним из лимитирующих факторов решения этой проблемы является поражение клоновых и семенных подвоев семечковых культур бактериальным корневым раком или зобоватостью.

В условиях Республики Беларусь возбудитель бактериального корневого рака плодовых семечковых культур приносит ощутимый ущерб саженцам плодовых. Нами была проведена оценка влияния сортоподвойных комбинаций на распространение и вредоносность *Agrobacterium tumefaciens* на разных типах почв.

Проведя все необходимые учеты по общепринятым в фитопатологии методикам в условиях Гродненского района, можно отметить, что подвой груши поражаются больше, чем подвой яблони. Помимо этого можно сказать, что в условиях 2015 г. на супесчаной почве распространенность и развитие выше, чем на суглинистой.

На супесчаной почве на семенной груше распространенность составила 32-82% на главном корне либо корневой шейке, либо на том и другом и 3-22% на боковых корнях. Развитие болезни варьировало в пределах 9,2-64%. На суглинистой почве распространенность составила 25-41% и 3-7% соответственно. Развитие – 5,5-11,8%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саросек, А. И. Защита груши от парши – актуальная проблема интенсивного садоводства / А. И. Саросек // Материалы конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства». XII Международная научно-практическая конференция. – Гродно : ГГАУ, 2009. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С. 285-286.
2. Сухоцкий, М. И. Книга современного садовода / М. И. Сухоцкий. – Мн.: – МФЦП, 2009. – 528 с.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ
ПРОТИВ ОДНОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ
В ПОСЕВАХ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ**

Мартынюк С. С.

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

Одной из актуальных задач повышения продуктивности столовой свеклы является борьба с сорняками. Столовая свекла – одна из самых чувствительных к засорению культур, наиболее уязвима она в первые периоды своего развития до фазы смыкания рядков. Это связано с тем, что свекла не может конкурировать с сорными растениями из-за длительного периода всходов. Учитывая, что в условиях рыночной экономики, когда цены на энергоносители, сельскохозяйственную технику, минеральные удобрения и другие сырьевые ресурсы постоянно растут, гербицидам нет альтернативы по уровню целесообразности среди мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Использование современных высокоэффективных гербицидов – это обязательный элемент технологии возделывания сельскохозяйственных культур [1].

Местом проведения эксперимента является опытное поле УО «БГСХА». Агрохимические показатели пахотного слоя следующие: pH в KCl 6,6, содержание гумуса 1,72%, доступного фосфора – 178 мг, подвижного калия – 192 мг на 1 кг почвы.

Каждый вариант опыта закладывается в четырехкратной повторности. Размещение вариантов рендомизированное, площадь деланки 10 м², норма высева 350 тыс./га. Схема высева 8+62. Учет засоренности трехкратный.

Целью исследований являлось сравнительное изучение эффективности послевсходовых и комбинированных схем внесения гербицидов в посевах столовой свеклы.

Оценивали эффективность препаратов Бетанал Эксперт и Бетанал МаксПро и баковых смесей данных препаратов с Голтиksom в борьбе с однолетними двудольными сорняками при трехкратном использовании по первой, второй и третьей волне сорняков в фазе семядолей и при двукратном внесении в фазе 2-4 настоящих листьев сорных растений. В качестве эталона использовали гербицид Бетанал Эксперт ОФ при трехкратном использовании.

Средняя засоренность посевов столовой свеклы однолетними двудольными составила 89,4 шт./м².

Преобладающими по плотности видами сорной растительности были марь белая 49,8%, виды горцев 12,9%, галинсога мелкоцветковая 9,9%, ярутка полевая 8,2%, подмаренник цепкий 5,7%, вьюнок полевой 4,6%. Остальные виды сорных растений были распространены менее чем на 10 % от общего количества.

Полученные данные позволяют отметить, что в вариантах с трехкратным применением препаратов при обработках растения мари белой находились в более молодом возрасте, чем в вариантах с двукратной обработкой. Это оказало определенное влияние на повышение эффективности обработок.

По результатам трех обработок биологическая эффективность Бетанала МаксПро (1,25 л/га) на посевах столовой свеклы составила 84,0% и оказалась на уровне эталона Бетанала Эксперт ОФ (1,0 л/га) 84,3%. Баковая смесь Бетанала МаксПро и Голтикса (1,25+1,0 л/га) превосходила по эффективности Бетанал Эксперт ОФ и Голтикс (1,0+1,0 л/га) на 1,3% и составила 90,1%.

Обе схемы двукратного применения Бетанала Макс Про (1,75 л/га) и Бетанала Эксперт ОФ (1,5 л/га) показали практически одинаковую эффективность – 80,1 и 79,9%. Сравнительный анализ двукратных обработок комбинированных схем внесения гербицидов показал большую эффективной смеси Бетанала МаксПро с Голтиксом (1,75+1,25 л/га) – 83,5% против 82,8%, показанной баковой смесью Бетанала Эксперт ОФ с Голтиксом (1,5+1,25 л/га).

Анализ полученных данных позволяет отметить, что в вариантах с трехкратным применением препаратов при обработках, растения мари белой находились в более молодом возрасте, чем в вариантах с двукратной обработкой. Это оказало определенное влияние на повышение эффективности обработок.

Наивысшую биологическую эффективность показала трехкратная обработка столовой свеклы баковой смесью Бетанала МаксПро и Голтикса – 90,1%.

ЛИТЕРАТУРА

Мамиев Д. М., Абаев А. А., Кумсиев Э. И., Шалыгина А. А., Оказова З. П. Эффективность различных гербицидов и доз минеральных удобрений на посевах сельскохозяйственных культур // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ
ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНИЛЕЙ
ОЗИМОГО ЧЕСНОКА В УСЛОВИЯХ IN VITRO**

Матиевская Н. А., Брукиш Д. А.

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

В условиях Республики Беларусь озимый чеснок является важной овощной культурой. (Сидляревич В. И., Шинкоренко Е. Г., 2000) Однако получению высоких урожаев препятствуют гнили чеснока во время вегетации и хранения культуры. Одним из приёмов ограничения вредоносности данных заболеваний является обеззараживание семенного и посадочного материала. В связи с этим важным остаётся вопрос подбора эффективных пестицидов и расширения спектра препаратов, разрешённых «Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешённых к применению на территории Республики Беларусь». Поисковая работа по выявлению наиболее эффективных препаратов и их рабочих концентраций начинается в лаборатории с испытаний на чистых культурах фитопатогенных организмов, а далее лучшие варианты проходят полевые и регистрационные испытания. В связи с этим целью наших исследований было определение ассортимента препаратов и их концентраций, которые эффективны против возбудителей гнилей чеснока *in Vitro*.

Опыты по изучению эффективности действия протравителей проводили в лабораторных условиях на кафедре фитопатологии и химической защиты растений ГГАУ. Для этого различные протравители и концентрации их рабочих растворов в объёме один миллилитр равномерно наносили на КГА в чашки Петри, в центре которой были посеяны чистые культуры возбудителей гнилей. Учёт интенсивности роста мицелия определяли на 10-е сутки в миллиметрах.

В результате исследований установлено, что не все препараты в одинаковой мере влияли на изоляты фитопатогенных грибов возбудителей гнилей чеснока. Так, Ламадор и Сценик Комби во всех испытанных концентрациях полностью подавляли рост всех изолятов. Систива, Максим и Иншур перформ оказывали некоторое сдерживающее влияние, однако полного подавления развития мицелия грибов ни в одной из изученных концентраций препаратов *in Vitro* не наблюдалось.

Только в случае с *Botryotinia* rotu указанные протравители обеспечили полную остановку роста мицелия гриба.

При воздействии таких химикатов, как Кинто Дуо, Таймень, Баритон, Кагатник наблюдался рост отдельных грибов при самых низких концентрациях рабочего раствора – 0,5% по препарату, т. е. рабочей концентрацией стала 1%. Таким образом, выявленные рабочие концентрации протравителей *in Vitro* против возбудителей гнилей чеснока можно рекомендовать для проведения полевых поисковых и регистрационных опытов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидляревич, В. И., Шинкоренко, Е. Г. Система защиты лука и чеснока от вредителей, болезней и сорняков//Ахова раслін. – 2000. - №4. – С 11-12.
2. Абрахина, Ю. В. Чеснок. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 31 с.

УДК 635.21:632.954 (476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КАЛИФ, КЭ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

Михнюк А. В., Брукиш Т. П., Брукиш Д. А.

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

В настоящее время в условиях ежегодного расширения ассортимента гербицидов актуальными являются вопросы оптимизации их применения при выращивании картофеля. Уточнение регламентов их применения может обеспечить благоприятную фитосанитарную обстановку и высокую продуктивность картофеля.

Поэтому целью наших исследований было изучение эффективности применения гербицида Калиф, КЭ в посадках картофеля.

Полевые опыты закладывали на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Исследования проводились по общепринятым в гербологии методикам. Схема опыта была следующая:

1. Контроль – без применения гербицидов;
2. Мистрал, ВДГ(Эталон 1) 0,75 кг/га;
3. Мистрал, ВДГ(Эталон 2) 1 кг/га;
4. Калиф, КЭ 0,2 л/га;
5. Калиф, КЭ 0,25 л/га;
6. Калиф, КЭ 0,35 л/га.

Применение гербицида Калиф, КЭ – 0,2 л/га, 0,25 л/га и 0,35 л/га снижало численность сорняков в сравнении с контролем на 75,7%, 80,7% и 85,8%,соответственно, тогда как в эталонном варианте Мистрал, ВДГ – 0,75 кг/га и 1 кг/гана79,0% и 83,2% соответственно (таблица).

Масса сорных растений при использовании Калиф, КЭ-0,2 л/га, 0,25 л/га и 0,35 л/га снижалась на 70,8%, 76,7% и 79,2%, Мистрал, ВДГ – 0,75 кг/га и 1 кг/га на 71,3% и 75,4%, соответственно. Сохраненный урожай в сравнении с вариантом без прополки при внесении гербицида Калиф, КЭ составил 8,1 т/га и 10,6 т/га, Мистрал, ВДГ 9,3 – 10,0 т/га. Величина сохраненного урожая превышает значение наименьшей существенной разницы, что свидетельствует о достоверности опыта и целесообразности применения испытанных препаратов. В вариантах с применением Калиф, КЭ – 0,35 л/га и Мистрал, ВДГ – 1 кг/га товарность достигала наивысшего значения среди вариантов 83,5% и 83% соответственно.

Таблица – Эффективность применения гербицидов в посадках картофеля (опытное поле УО «ГГАУ», 2015 г., сорт Скарб)

Вариант опыта	Снижение численности сорняков, % к контролю	Снижение массы сорняков, % к контролю	Урожайность, т/га	Сохранённый урожай, т/га	Товарность, %
Контроль без обработки	119,0*	1531,0**	18,4	-	38,7
Мистрал, ВДГ (Эталон 1) 0,75 кг/га	79,0	71,3	27,7	9,3	82,3
Мистрал, ВДГ (Эталон 2) 1 кг/га	83,2	75,4	28,4	10,0	83,0
Калиф, КЭ 0,2 л/га	75,7	70,8	26,5	8,1	81,6
Калиф, КЭ 0,25 л/га	80,7	76,7	28,1	9,7	82,2
Калиф, КЭ 0,35 л/га	85,8	79,2	29,0	10,6	83,5
НСР _{0,5}			2,7		

Примечание: *) Численность сорняков – шт./м², **) масса сорняков – г/м²

Таким образом, в гидротермических условиях вегетационного периода 2015 г. гербицид Калиф, КЭ – 0,35 л/га позволил снизить численность сорняков на 85,8%, их массу на 79,2%, что позволило дополнительно сохранить 10,6 т/га урожая клубней и обеспечить товарность на уровне 83,5%.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОТРАВИТЕЛЯ ЭМЕСТО КВАНТУМ, КС
ПРОТИВ РИЗОКТОНИОЗА КАРТОФЕЛЯ**

Михнюк А. В., Журомский Г. К., Брукиш Д. А.

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

Одним из резервов увеличения потенциала урожая картофеля в Республике Беларусь является использование новых пестицидов с более выраженной селективностью, меньшей фитотоксичностью и большей экологичностью. Среди факторов, имеющих наибольшее влияние на показатели хозяйственной эффективности, можно назвать регулирование уровня поражённости посадок культуры почвообитающими вредными организмами и объектами, сохраняющимися в семенном материале.

Поэтому целью наших исследований было изучение эффективности применения протравителя Эместо Квантум, КС против ризоктониоза картофеля.

Полевые опыты закладывали на опытном поле УО «ГГАУ», включали 4 варианта в 4-кратной повторности. Исследования проводились по общепринятым в защите растений методикам. Схема опыта была следующая:

1. Контроль – без применения протравителей;
2. Эместо Квантум, КС – 0,3 л/т;
3. Эместо Квантум, КС – 0,35 л/т.

До посадки был проведен учет заселенности семенных клубней склероциями *Rhizoctonia solani*. В результате проведенных учётов установлено, что 55% клубней были заселены склероциями *R. solani*. Учитывая, что СТБ 1224-2000 в семенном картофеле допускается наличие до 5% (репродукционное семеноводство) клубней, покрытых склероциями возбудителя ризоктониоза от 1/10 до 1/2 поверхности клубня, обследованная нами партия семенного картофеля 1 репродукции соответствует указанным требованиям, т. к. она содержит 20 клубней (т. е. 1%) с указанной степенью покрытия склероциями *R. solani*.

Применение протравителя Эместо Квантум, КС с нормами расхода 0,3 л/т и 0,35 л/т снижало распространенность заболевания в сравнении с контролем до 53,1% и 26,5% соответственно (таблица).

Таблица – Влияние фунгицидных протравителей на пораженность ростков ризоктониозом и урожайность картофеля (опытное поле УО «ГГАУ», 2015 г., сорт Скарб)

Вариант опыта	Поражение ростков ризоктониозом		Урожайность т/га	Прибавка урожая, т/га	Биологическая эффективность против ризоктониоза, %	Хозяйственная эффективность, %
	распространенность, %	развитие, %				
Контроль (без протравливания)	100	70,6	29,4	-	-	-
Эместо Квантум, КС – 0,3 л/т	53,1	10,6	31,6	2,3	85,0	8,7
Эместо Квантум, КС – 0,35 л/т	26,5	5,3	30,4	11,0	92,3	37,4
НСР _{0,5}			8,5			

Развитие ризоктониоза при применении Эместо Квантум, КС 0,3 л/т и 0,35 л/т снизилось до 10,6% и 5,3% соответственно. Прибавка урожая в сравнении с вариантом без протравливания при применении протравителя Эместо Квантум, КС составила от 2,3 до 11,0 т/га. В вариантах с применением Эместо Квантум, КС с нормами расхода 0,3 л/т и 0,35 л/т хозяйственная эффективность достигала значения 8,7% и 37,4%, а биологическая эффективность 85,0% и 92,3% соответственно.

Таким образом, протравитель Эместо Квантум, КС – 0,35 л/т позволил снизить распространенность ризоктониоза со 100% до 26,5%, развитие с 70,6% до 5,3%, что позволило дополнительно сохранить 11,0 т/га клубней и обеспечить хозяйственную и биологическую эффективности на уровне 37,4% и 92,3% соответственно.

УДК 633.854.54:632.483

ВРЕДНОСНОСТЬ АНТРАКНОЗА НА ЛЬНЕ МАСЛИЧНОМ

Нехведович С. И., Запрудский А. А.

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

В Республике Беларусь в 2015 г. лен масличный возделывался на площади 1551 га. При этом средняя урожайность семян составила всего 8,8 ц/га с колебаниями от 13,7 в Витебской до 5,3 ц/га в Минской областях. Для формирования более высокой семенной продуктивности и максимального ее сохранения весьма важно предотвратить потери, причиняемые культуре вредными организмами. В связи с тем, что вре-

доносность доминирующих болезней в посевах льна масличного не изучалась в условиях Беларуси, то данное направление исследований является актуальным и позволит биологически обосновать защитные мероприятия на культуре. Учитывая, что наиболее широко распространённой болезнью льна масличного в вегетационном сезоне 2015 г. являлся антракноз, целью работы была оценка его вредоносности.

Исследования проводили в полевых условиях в 2015 г. на базе опытного поля РУП «Институт защиты растений». Для оценки вредоносности антракноза использовали метод сравнения урожая, сопоставляя продуктивность здоровых и пораженных растений культуры льна масличного в полевых условиях согласно методике А. Е. Чумакова [0]. Полученные данные были обработаны методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализов [0].

В результате исследований установлено отрицательное влияние поражения антракнозом на продуктивность растений льна масличного. Статистической обработкой полученных данных было подтверждено, что между показателями структуры урожая льна масличного и баллом поражения антракнозом наблюдается тесная обратная зависимость ($R = -0,77 \dots -0,95$). Корреляционный анализ полученных данных показал, что существует отрицательная зависимость между степенью поражением льна масличного антракнозом, массой семян, количеством коробочек, количеством семян в коробочке, массой 1000 семян. Отрицательная величина коэффициента корреляции свидетельствует о том, что с увеличением интенсивности проявления болезни, продуктивность растений снижается (таблица).

Таблица – Корреляционная зависимость показателей урожайности льна масличного от балла поражения антракнозом

Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции, R	Коэффициент детерминации, D
Зависимость массы семян с 1 растения (Y_1) от балла поражения (X_1)		
$Y_1 = 1,2 - 0,3 X_1$	-0,90	0,8
Зависимость количества коробочек с 1 растения (Y_2) от балла поражения (X_2)		
$Y_2 = 10 - 1,1 X_2$	-0,95	0,90
Зависимость количества семян в коробочке (Y_3) от балла поражения (X_3)		
$Y_3 = 23 - 4,5 X_3$	-0,77	0,60
Зависимость массы 1000 семян (Y_4) от балла поражения (X_4)		
$Y_4 = 3,8 - 0,15 X_4$	-0,94	0,88

В процентном выражении эти уравнения могут быть представлены следующим образом:

$$Y_1 = 100 - 25X_1 \dots \dots \dots (1),$$

где $Y_1\%$ – масса семян с 1 растения;

X_1 – балл поражения льна масличного антракнозом.

$$Y_2 = 100 - 11,0X_2 \quad (2),$$

где $Y_2\%$ – количество коробочек с 1 растения;
 X_2 – балл поражения льна масличного антракнозом.

$$Y_3 = 100 - 19,6X_3 \quad (3),$$

где $Y_3\%$ – количество семян в коробочке;
 X_3 – балл поражения льна масличного антракнозом.

$$Y_4 = 100 - 3,9X_4 \quad (4),$$

где $Y_4\%$ – масса 1000 семян;
 X_4 – балл поражения льна масличного антракнозом.

Коэффициенты регрессии показывают, что с увеличением уровня развития болезни на 1 балл, масса семян с 1 растения снижается на 26,3%, количество коробочек с 1 растения на 11,0%, количество семян в коробочке на 19,6% и масса 1000 семян на 3,9%.

Таким образом, вредоносное воздействие антракноза проявляется в значительной степени снижения урожайности льна масличного. Потери различных показателей структуры урожая составили от 3,9 до 26,3%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Чумаков, А. Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А. Е. Чумаков, Т. И. Захарова. – М: ВО «Агропромиздат», 1990. – 127 с.

УДК 632.954:636.086.15

ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И КАС НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Папсуев А. В.

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

Для полноценного развития растений кукурузы необходимы не только элементы минерального питания, но и своевременная надежная защита от вредителей, болезней и сорной растительности. Особое внимание при этом следует уделять защите от сорняков. По данным НИ-РУП «Белорусский институт защиты растений» [1, 2], потенциальные потери урожая только от 40 наиболее вредоносных сорняков могут составлять от 83 до 90,4% зеленой массы и зерна кукурузы.

Цель исследований – изучение возможности совместного применения новых гербицидов и жидкого удобрения КАС в посевах кукурузы против сорной растительности. Объекты исследований: гербицид МайсТер Пауэр, МД; Санкор, ВДГ; FRNH 0031, КС и жидкое азотное удобрение КАС-32.

Исследования проводили на землях РУП «Учхоз БГСХА» Горецкого района Могилевской области. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. ($\text{pH}_{\text{КСИ}}$ 5,7-6,3), гумус 2,2-2,4%. Подвижный фосфор 217-235 мг/кг, калий – 230-270 мг/кг.

Площадь учетной делянки – 25 м², повторность опыта – четырехкратная. Размещение делянок рендомизированное. Гербициды и КАС вносили ранцевым опрыскивателем в фазе 3-5 листьев.

Учеты сорной растительности производили двукратно: первый учет был количественный и видовой, второй – количественный и весовой.

Урожайность кукурузы на зерно определяли путем расчета биологической урожайности.

Общая численность сорных растений на поле опытного участка составила 46,8 шт/м². В вариантах с препаратом FRNH 0031, КС, как в минимальной норме расхода, так и в максимальной, в сочетании с КАС позволило снизить численность сорных растений на 92,6-100%.

Устойчивым к гербициду FRNH 0031, КС был пырей ползучий. Даже использование КАС в качестве средства, парализующего устьица, позволило только на 46,1-46,9% снизить численность этого сорняка в посевах.

Обработка посевов кукурузы гербицидом МайсТер Пауэр (МД) в сочетании с КАС позволила на 97,1-98,2% снизить общую численность сорных растений. При этом наиболее эффективной была максимальная норма расхода препарата (1,5 л/га) в смеси с КАС (70 л/га), позволившая полностью избавиться от всего разнообразия сорных растений.

Применение Санкора (ВДГ) позволило на 84,2-93,4% снизить численность сорняков по сравнению с контролем. При этом даже марь белая, считающаяся устойчивой к гербицидам из группы производных сульфонилмочевины, при комбинировании гербицида с максимальной нормой расхода (0,3 кг/га) с КАС (20 л/га) погибала на 91,0%.

КАС без применения гербицидов снижал численность сорных растений только на 1,6%.

Во втором учете сорных растений, в вариантах с использованием для химической прополки кукурузы баковой смеси (FRNH 0031, КС + КАС), общая масса сорных растений снизилась по сравнению с контролем на 93,6-97,9%.

Применение МайсТер Пауэра (МД) + КАС с разными нормами расхода снижало массу сорной растительности на 93,5-96,5%.

По сравнению с контролем масса сорняков в вариантах с использованием Санкора (ВДГ) + КАС снижалась на 83,3-88,2%.

Наибольшая достоверная прибавка урожая получена в вариантах с использованием максимальных норм расхода гербицидов совместно с КАС. Применение КАС (70 л/га) позволило увеличить урожайность зерна на 23,5%. Максимальная прибавка получена при использовании гербицида МайсТер Пауэр, МД, 1,5 л/га + КАС. Она составила 109,3 ц/га. Обработка посевов баковой смесью с минимальной нормой расхода данного препарата (1,0 л/га) позволила увеличить показатель на 52,3 ц/га.

Таким образом, наиболее эффективным в борьбе с сорной растительностью в посевах кукурузы на зерно при совместном применении с КАС был гербицид МайсТер Пауэр (МД) с нормой расхода 1,5 л/га. При этом численность сорной растительности в посевах в критическую по сорнякам фазу развития культуры снижается на 100%. Применение для химической прополки кукурузы на зерно гербицидов Г1ШН 0031, КС и Санкор, ВДГ с максимальными нормами их расхода в сочетании с КАС позволило снизить численность сорной растительности на 97,9 и 88,2% соответственно. Наибольшая (109,3 и/га) достоверная прибавка урожая кукурузы на зерно получена в варианте с гербицидом МайсТер Пауэр (МД) с нормой расхода 1,5 л/га в сочетании с КАС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сорока С. В. и др. Перспективы повышения эффективности защиты растений в Республике Беларусь на 2011-2015 гг. / Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы междунар. научн.-практ. конф., посвящ. 40-летию со дня организации РУП «Ин-т защиты растений», Минск, 5-8 июля 2011 г. – Несвиж, 2011. – С. 26-38.
2. Надточаев Н. Ф. Кукуруза на полях Беларуси. – Минск, 2008. – 411 с.

УДК 633.11 «324»:632.952 (476)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» В РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А.

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

Возделываемые в Республике Беларусь сорта озимой пшеницы поражаются такими болезнями, как септориоз, мучнистая роса, фуза-

риоз и др. Для защиты от них предлагается ряд фунгицидов, ассортимент которых за последнее время значительно пополнился.

Динамичность фитопатологической ситуации в посевах озимой пшеницы и постоянно обновляющийся ассортимент пестицидов обусловили необходимость изучения эффективности новых фунгицидов фирмы «Байер» с целью поиска оптимальной схемы защиты культуры от комплекса болезней.

Исследования проводились в 2014-2015 гг. в посевах озимой пшеницы сорта Богатка на опытном поле УО «ГГАУ». Опыт закладывался в 4-кратной повторности, площадь учетной делянки – 25 м². Развитие и распространенность болезней в посевах озимой пшеницы учитывали по общепринятым в фитопатологии методикам.

В ст. 31 перед опрыскиванием посевов фунгицидами стартовое развитие мучнистой росы составило 10,5%, септориоза – 2,5%. Позже мучнистая роса не получила дальнейшего развития, и признаки болезни оставались лишь в нижней части стебля.

Согласно схеме опыта первая фунгицидная обработка проводилась в ст. 31 во 2 и 3 вар. Препаратом Солигор, 0,8 л/га. В вар. 1 она была отодвинута на ст.39 с использованием баковой смеси Зантара+Солигор. В это же время в вар. 2 была проведена вторая обработка препаратом Зантара 0,8 л/га.

В ст. 59 наибольшее развитие септориоза наблюдалось в контроле (73%). В случае проведения одной фунгицидной обработки в ст. 31 Солигором 0,8 л/га (вар. 3), развитие болезни снизилось до 26%. При однократной обработке в ст. 39 баковой смесью Зантара+Солигор (вар. 1) – до 29%. В варианте же с последовательным применением Солигора 0,8 л/га в ст. 31 и Зантара 1,0 л/га в ст. 39 (вар. 2) развитие септориоза находилось на уровне 15%. Биологическая эффективность одно- и двукратной обработки посевов в изучаемых схемах фунгицидной защиты в этот период составила 60,3...79,5%.

Согласно схеме опыта в ст. 59 в вар. 2 и 3 проводили опрыскивание посевов препаратом Прозаро 1,0 л/га. Но в связи с засушливыми погодными условиями диагностика септориоза на засохших листьях и оценка биологической эффективности препарата были затруднены.

На колосе в фазу восковой спелости симптомы септориоза наблюдались на всем опытном участке. Наибольшая степень поражения колосьев отмечалась в контроле – 39% и в случае применения смеси Зантара+Солигор – 28,0%. В вариантах 2 и 3 с использованием в ст. 59 Прозаро 1,0 поражение колоса снизилось до 10 и 14%. Наибольшая биологическая эффективность против септориоза колоса (74%) отмечена в схеме с трехкратным применением фунгицидов (вар. 2).

В этом же варианте получено и максимальное количество сохраненного урожая зерна (14,8 ц/га). Хозяйственная эффективность такой технологической схемы составила 24,9%. Достаточно высоким и близким по значению этот показатель отмечен и при двукратном применении фунгицидов (вар. 3) – 20,9%.

Таблица – Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы (сорт Богатка, опытное поле УО «ГГАУ», 2014-2015 гг.)

Вариант	Септориоз листьев		Септориоз колоса		Масса 1000 зёрен, г	Урожайность, ц/га	Отклонение к контролю	
	R	Б.эф.	R	Б.эф.			ц/га	%
Контроль	73	-	39	-	41,3	59,4		
1. Сценик комби 1,5 л/т – ст. 00 Зантара 0,8 л/га+ Солигор 0,5 л/га ст. 39	29	60,3	28	28	43,5	67,8	8,4	14,1
2. Сценик комби 1,5 л/т – ст. 00 Солигор 0,8 л/га – ст. 31 Зантара 1,0 л/га – ст. 39 Прозаро 1,0 га – ст.59	15	79,5	10	74	45,2	74,2	14,8	24,9
3. Баритон 1,5 л/т – ст. 00 Солигор 0,8 л/га – 31 ст. Прозаро 1,0 л/га – ст. 59	26	64,4	14	64	44,3	71,8	12,4	20,9
НСР 0,05						3,8		

Примечание: R,% – развитие болезни; Б.эф.% – биологическая эффективность препарата

Таким образом, установлено, что в условиях вегетационного периода 2015 г. против септориоза листьев и колоса озимой пшеницы по показателям биологической и хозяйственной эффективности наиболее выделялась технологическая схема трехкратного опрыскивания посевов фунгицидами в ст. 31, 39, 59. Однако дисперсионный анализ значений величины сохраненного урожая показал, что двукратная схема фунгицидной защиты математически достоверно не отличалась от трехкратной.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА»
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ
ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А.

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

Видовое разнообразие грибов, поражающих листья и колос озимой пшеницы, широкая распространенность и вредоносность вызываемых ими болезней, наличие множества векторов заражения растений (семенная, аэрогенная инфекция и т.п.) обуславливают необходимость использования химического метода защиты (фунгицидов), как наиболее оперативного и эффективного. Ассортимент препаратов для защиты пшеницы от болезней постоянно обновляется. К числу новых фунгицидов относятся Карбеназол, Страж и Азимут фирмы «Франдеса». Изучение эффективности указанных препаратов в двух-и трехкратных схемах фунгицидной защиты посевов озимой пшеницы от комплекса болезней и было целью наших исследований.

Опыты проводились в 2014-2015 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Богатка. Площадь учетной делянки – 25 м², повторность 4-кратная. Развитие и распространенность болезней, биологическую и хозяйственную эффективность двух-и трехкратных обработок фунгицидами определяли по общепринятым методикам.

Осенний учет в ст. 22 показал, что на всем опытном участке развитие мучнистой росы составило 4,8%. В вар. 4. было проведено опрыскивание растений Карбеназолом 1,0 л/га. Однако в середине ноября выпал снег. Поэтому осенью оценить биологическую эффективность Карбеназола, используемого в ст. 22, не представлялось возможным.

Весной в стадию первого узла растений пшеницы на всех делянках опыта, в т.ч. и на обработанной с осени, обнаруживались признаки мучнистой росы с развитием 12,5...10,8%. Септориоз отмечался лишь на отдельных растениях с развитием 2,5%. В этот период (ст. 32) во всех вариантах применялся фунгицид Карбеназол 1,0 л/га. Через 2,5 недели в ст. 37 при развитии мучнистой росы на трех верхних листьях в контроле 16,2% на защищенных делянках этот показатель оставался на уровне 2,1...1,5% (Б. э. – 87,0...90,7%). Развитие септориоза снизилось по сравнению с контролем на 78,0...83,1%.

В ст. 37 на всех опытных делянках проводилась вторая фунгицидная обработка препаратом Страж 0,6 л/га, биологическая эффек-

тивность которого в фазу колошения против мучнистой росы составила 100%, против септориоза 87,9-88,7%.

В ст. 59 в вар. 2 проведена 3-я фунгицидная обработка препаратом Азимут 1,0 л/га, который к ст. 73 снизил по сравнению с контролем пораженность септориозом флаг-листа на 82,9% и колоса (ст. 83) – на 73,6% (таблица). В то же время в вариантах 3 и 4 с двукратным применением фунгицидов биологическая эффективность такой схемы защиты к ст. 73 уменьшилась до 42,5...44,7%, соответственно.

Опрыскивание посевов озимой пшеницы фунгицидами позволило сохранить урожай зерна в пределах 7,9-13,5 ц/га, или 15,6...26,6%. Максимальным этот показатель был в варианте с трехкратной обработкой посевов (вар. 2). Однако и двукратная фунгицидная защита в условиях засушливой погоды во второй половине лета также проявила высокий уровень хозяйственной эффективности – 15,6% (вар.3) и 17,3% (вар. 4).

Таблица – Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы (сорт Богатка, опытное поле УО «ГГАУ», 2014-2015 гг.)

Вариант	Мучни- стая роса		Септориоз листьев		Септориоз колоса		Масса 1000 зёрен, г	Уро- жай- ность, ц/га	Отклоне- ние от контроля	
	Р	Б.э.	Р	Б.э.	Р	Б.э.			ц/га	%
1. Контроль	5	-	73,0	-	14,8	-	43,4	50,8	-	-
2. Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32 Страж 0,6 л/га – ст. 37 Азимут 1,0 л/га – ст. 59	0	100	12,5	82,9	3,9	73,6	45,6	64,3	13,5	26,6
3. Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32 Страж 0,6 л/га – ст. 37	0	100	42,0	42,5	9,3	37,2	44,9	58,7	7,9	15,6
4. Карбеназол 1,0 л/га – ст. 22 Карбеназол 1,0 л/га – ст. 32 Страж 0,6 л/га – ст. 37	0	100	40,4	44,7	8,8	40,5	44,2	59,6	8,8	17,3
НСР 0,05								4,8		

Примечание: Р,% – развитие болезни; Б.э.% – биологическая эффективность препарата.

Полученные данные полевого опыта на посевах озимой пшеницы в 2015 г. в условиях естественного инфекционного фона и депрессивного развития грибных болезней листьев и колоса дают основание заключить, что осеннее применение Карбеназола не оказало существенного влияния на показатели биологической и хозяйственной эффективности двукратной схемы применения фунгицидов в ст. 32 и 37. При этом наиболее эффективной оказалась трехкратная схема фунгицидной защиты в весенне-летний период препаратами Карбеназол (ст. 32), Страж (ст. 37) и Азимут (ст. 59).

**ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ
НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ
И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А., Калясень М. А.

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

Протравливание семян – первый и очень важный стратегический прием в формировании оптимального фитосанитарного состояния посевов озимой пшеницы. Ежегодно на рынке средств защиты растений появляются новые препараты для предпосевной обработки семян зерновых культур, в том числе такие, как Ломадор про, Сценик комби, изучение эффективности которых в посевах озимой пшеницы и явилось целью наших исследований.

Исследования проводились в 2014-2015 гг. на посевах озимой пшеницы сорта Богатка на опытном поле УО «ГГАУ». В опыте контроль и варианты размещали систематически. Повторность 3-кратная, учетная площадь делянки – 25 м². Схема опыта включала 7 вариантов (табл.). Развитие и распространенность болезней, биологическую и хозяйственную эффективность препаратов определяли по общепринятым в фитопатологии методикам.

Осенний учет в ст. 22 показал, что все изучаемые протравители семян сдерживали развитие болезней. Наиболее эффективно контролировала семенную инфекцию септориоза и защищала от заражения листьев спорами мучнистой росы баковая смесь Систива+Иншур перформ (биологическая эффективность – 73,6% и 98,1% соответственно). Протравитель Кинто дуо в чистом виде только на 43,8% сдерживал развитие мучнистой росы и на 55,2% – развитие септориоза.

В результате весеннего обследования установлено, что наибольшее количество растений на 1 м² (267 и 252) было в 7 и 2 вариантах (таблица). Максимальный коэффициент кустистости (2,9) отмечен в контроле. В вариантах с протравливанием семян этот показатель варьировал от 2,3 до 2,7. В этот период на всем опытном участке доминантным заболеванием была розовая снежная плесень, развитие которой в контроле составило 30,0%. Поражение мучнистой росой оценивалось в 12,1%, септориозом – в 10,5%.

Против снежной плесени наиболее продолжительный фунгицидный эффект проявили препараты Сценик комби и Систива+Иншур

перформ – 72,7 и 70,0%, соответственно. Хороший результат отмечен и при использовании Кинто дуо и Максим форте (65,3 и 61,3%).

Наименее пораженными мучнистой росой оказались растения в вар. 4 с применением Сценик комби, биологическая эффективность которого составила 61,2%. Достаточно высокий защитный эффект против данного патогена проявили препараты Систива+Иншур перформ и Ламадор про (46,3 и 41,3%).

В отношении септориоза наиболее благоприятная фитопатологическая ситуация наблюдалась в вариантах с Систива+Иншур перформ, где биологическая эффективность составила 85,7%, Максим форте и Ламадор про – 76,2%, а также Сценик комби – 69,5%.

Максимальная величина сохраненного урожая (16%) получена в случае использования баковой смеси препаратов Иншур перформ+Систива (вар. 7). Близким по значению и достаточно высоким этот показатель (15,5 и 14,7%) отмечен и при обработке семян препаратами Ламадор про (вар. 2) и Сценик комби (вар. 4). Математически достоверная прибавка к контролю (10,4...11,8 ц/га) наблюдалась и в других вариантах.

Таблица – Эффективность протравителей в посевах озимой пшеницы (сорт Богатка, опытное поле УО «ГГАУ», 2014-2015 гг.)

Вариант	Кол-во растений, шт/м ²	Коэфф. кустистости	Биологическая эффективность, %			Урожайность	
			снежная плесень	мучнистая роса	септориоз	ц/га	+/- к контролю
1. Контроль	186	2,9	30,0*	12,1*	10,5*	53,6	-
2. Ламадор про 0,5 л/т	252	2,3	32,7	41,3	76,2	61,9	15,5
3. Баритон 1,5 л/т	223	2,7	39,7	13,2	36,2	59,9	11,8
4. Сценик комби 1,5 л/т	247	2,5	72,7	61,2	69,5	61,5	14,7
5. Кинто Дуо 2,5 л/т	235	2,4	65,3	16,5	22,9	59,4	10,8
6. Максим Форте 2,0 л/т	235	2,7	61,3	6,6	76,2	59,2	10,4
7. Систива 0,75 л/т + Иншур перформ 0,5 л/т	230	2,4	70,0	46,3	85,7	62,6	16,8
НСР 0,05						3,8	

Примечание: * в контроле – развитие болезней, %

Результаты исследований позволяют утверждать, что в гидротермических условиях вегетационного периода 2015 г. биологическая и хозяйственная эффективность обработки семян озимой пшеницы исследуемыми препаратами Сценик комби и Ламадор про почти не отличалась от протравливания баковой смесью Систива+Иншур перформ, а в сравнении с другими препаратами была несколько выше.

СИСТЕМА ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ОВОЩНОГО ГОРОХА

Рутковская Л. С., Кухарчик В. М.

РУП «Гродненский зональный институт растениеводства

НАН Беларуси»

г. Щучин, Республика Беларусь

Сорные растения являются одним из факторов, сдерживающим повышение урожайности и качества семян овощного гороха. Слабая конкурентоспособность данной культуры, особенно на начальных фазах органогенеза, влечет за собой сильное зарастание посевов. Поэтому вопрос по защите семенных посевов гороха является актуальным.

Цель исследований – определить наиболее эффективную систему защиты посевов овощного гороха от сорняков.

Место проведения исследований – опытное поле РУП «Гродненский зональный институт растениеводства НАН Беларуси». Почва дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая на глубине 0,7 м моренным суглинком, агрохимические показатели: pH в KCl – 5,5-5,9; содержание P_2O_5 – 271-285; K_2O – 159-168 мг/кг почвы, гумуса – 1,3-1,5%. Фосфорные (P_{60}) и калийные (K_{120}) удобрения вносились осенью под основную обработку почвы, азотные – в предпосевную культивацию в дозе 60 кг/га д. в-ва.

Для борьбы с сорной растительностью изучались следующие мероприятия: механическая система – боронование до всходов; боронование до всходов + боронование по всходам; химическая – Гезагارد 5 л/га; Тапир 1 л/га (до всходов); Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа); Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа); Тапир 1 л/га (2-4 листа); Гезагارد 3 л/га + Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа); Гезагارد 5 л/га + Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа); Гезагارد 3 л/га + Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа); Гезагارد 5 л/га + Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа); Гезагارد 3 л/га + Тапир 0,7 л/га (2-4 листа); Гезагارد 5 л/га + Тапир 0,7 л/га (2-4 листа); Тапир 1 л/га + Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа); Тапир 0,5 л/га + Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа); Тапир 1 л/га + Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа); Тапир 0,5 л/га + Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа); Тапир 0,5 л/га + Тапир 0,5 л/га (2-4 листа).

Установлено, что в условиях избыточного переувлажнения применение почвенного гербицида Гезагارد как в чистом виде, так и в композиционных составах не целесообразно по причине гибели растений на начальных этапах роста и развития. По остальным системам в среднем за годы изучения сохраняемость овощного гороха колебалась

от 60,9 до 90,3%, при этом наименьший показатель был при механической защите растений от сорняков – посредством боронования и наибольший – после применения в фазу 2-4 листьев препарата Тапир в дозе 1 л/га.

При учете сорных растений перед уборкой установлено, что их количество значительно изменялось в зависимости от защитных мероприятий и варьировало от 18 до 130 шт./м². Применение гербицидов способствовало резкому снижению засоренности по сравнению с механической системой борьбы. Биологическая эффективность проводимых мероприятий на момент уборки в среднем за годы исследований составила 5,4-90,6%, при этом химический метод защиты посевов явно преобладал над механическим. Наиболее высокая эффективность отмечена в варианте с применением Тапира в дозе 1 л/га в фазу 2-4 листа.

Значительные колебания отмечены и в продуктивности овощного гороха. В среднем за два года исследований установлено, что механическая защита посевов овощного гороха от сорняков уступает химической и обеспечивает формирование урожайности на уровне контрольного варианта (без обработки) – 9,6-9,7 ц/га. Применение Агритокса и Базагран М в фазу 2-4 листа способствует получению прибавки к контролю 5,3 и 6,4 ц/га с урожайностью 12,9 и 14,0 ц/га, соответственно. Использование Тапира обеспечивает повышение продуктивности до 21,3 ц/га. В вариантах, где использовался Тапир в дозе 1,0 или 0,5 л/га до всходов с последующим применением в фазу 2-4 листа препаратов: Агритокс (0,7 л/га) или Базагран М (3,0 л/га), или Тапир (0,5 л/га) получена урожайность на уровне 18,9-23,2 ц/га.

Наибольшая продуктивность овощного гороха – 26,6 ц/га сформировалась при использовании Тапира в дозе 1 л/га в фазу 2-4 листа. Данная система защиты семеноводческих посевов от сорняков обеспечивает получение условного чистого дохода в размере 5500,3 тыс. руб. с уровнем рентабельности 262%. Механическая защита от сорных растений обеспечила 221,0-239,8 тыс. руб. условного чистого дохода при уровне рентабельности 38-40%. Свыше 200% рентабельности обеспечила система защиты, в которой использовались: Тапир 1 л/га (до всходов) + Тапир 0,5 л/га (2-4 листа) – 200%; Тапир 1 л/га (до всходов) + Базагран М 3,0 л/га (2-4 листа) – 206%; Тапир 1 л/га (до всходов) + Агритокс 0,7 л/га (2-4 листа) – 214% с условным чистым доходом 4026,3; 4201,2; 4222,8 тыс. руб. соответственно.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ
ФУНГИЦИДОМ БИОПАГ-Д ПРОТИВ КАГАТНОЙ ГНИЛИ**

Свиридов А. В., Зенчик С. С.

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

Для защиты корнеплодов свеклы сахарной от кагатной гнили большое значение имеют защитные мероприятия, направленные на подавление жизнедеятельности фитопатогенной микрофлоры. Учеными доказана высокая эффективность фунгицидов против кагатной гнили корнеплодов. При закладке на хранение в кагат обработка корнеплодов приводит к снижению потери массы уже через 30 суток на 1,47%. Препараты сокращают на 30-35% потери сахара за счет снижения интенсивности дыхания клеток и локализуют микробиологические процессы в них, приводят к снижению количества проросших корнеплодов с 15,0 до 3,2%, загнивших – с 10,0 до 1,6% [1, 2, 3].

В связи с этим подбор препаратов, обладающих высоким эффектом против гниения корнеплодов, является перспективным направлением для защиты корнеплодов свеклы от фитопатогенной микрофлоры.

Обработка корнеплодов перед закладкой на хранение осуществлялась согласно схеме опыта ранцевым опрыскивателем «Jacto». Опыт проведен в соответствии с методическими рекомендациями по проведению регистрационных испытаний пестицидов [4]. Распространенность, развитие кагатной гнили, биологическую и хозяйственную эффективность фунгицидов рассчитывали по общепринятым в фитопатологии формулам [5].

Технологические качества корнеплодов определяли в сырьевой лаборатории ОАО «Скидельский сахарный комбинат». Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа [6].

В результате исследований установлено, что обработка растений фунгицидом Биопак-Д приводит к снижению развития кагатной гнили на 4,0-14,0% (таблица).

Наиболее эффективной оказалась норма расхода препарата 0,03 л/т корнеплодов. При данной норме расхода биологическая эффективность применения препарата Биопак-Д достигла 48,6%.

Применение фунгицида Биопак-Д позволило улучшить технологические качества корнеплодов сахарной свеклы.

Таблица – Влияние обработки корнеплодов фунгицидами на их сохранность и технологические качества

Вариант опыта	Развитие кагатной гнили, %	Эффективность, %		Масса здоровой ткани, кг/ц	Сахаристость, %	Содержание, ммоль на 100 г		
		биологическая	хозяйственная			Na	K	α -азот
Контроль	28,8	-	-	14,3	15,85	0,42	5,05	2,93
Кагатник, ВРК, 0,06 л/т	16,5	42,8	5,9	15,2	16,72	0,24	4,78	2,21
Биопаг-Д, 0,015 л/т	24,8	13,8	2,0	14,6	16,28	0,25	4,58	2,27
Биопаг-Д, 0,03 л/т	14,8	48,6	6,3	15,3	16,78	0,24	4,62	2,42

Обработка фунгицидом Биопаг-Д во время закладки на хранение корнеплодов способствует повышению сохранности сахарной свеклы и улучшению технологических качеств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капустников, Ю. А. Разработка способов повышения сохранности массы и качества корнеплодов сахарной свеклы в условиях ЦЧР : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 ; 05.18.01 / Ю. А. Капустников. – Рамонь, 2003. – 172 л.
2. Лазарев, В. И. Влияние препарата Биопаг и микроэлементных удобрений на продуктивность сахарной свеклы и хранение корнеплодов / В. И. Лазарев, О. М. Шершнева, Е. Шкрабак // Вестн. Кур. гос. с.-х. акад. – 2012. – № 2. – С. 56-60.
3. Мукраш, И. “Щелково Агрохим”: комплексный прием современного свекловодства / И. Мукраш // Аграр. тема. – 2012. – № 1 (30). – С. 10-13.
4. Регистрационные испытания фунгицидов и биологических препаратов против кагатной гнили корнеплодов сахарной свеклы : (практ. рекомендации) / А. В. Свиридов, В. В. Просвираков ; М-во сел. хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно : ГГАУ, 2014. – 8 с.
5. Поляков, И. Я. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) : учеб. пособие / И. Я. Поляков, М. П. Персов, В. А. Смирнов. – Л. : Колос, Ленингр. отд-ние, 1984. – 318 с.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ФИТОСАНИТАРНУЮ ОБСТАНОВКУ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

**Сидунова Е. В., Калясень М. А., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А.,
Зенчик С. С.**

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

Эффективность сельскохозяйственного производства напрямую зависит от урожайности зерновых культур. Одним из основных факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур является предотвращение потерь урожая от болезней. Значительный вред посевам тритикале наносят мучнистая роса и септориоз. По данным статистики, потери урожайности при эпифитотийном характере заболеваний составляют 30%. Целью проведенного нами исследования было изучение эффективности различных систем химической защиты посевов озимого тритикале от болезней.

Опыт по изучению влияния различных схем применения фунгицидов на фитосанитарную обстановку в посевах озимого тритикале закладывался в 2014-2015 гг. на опытном поле УО «ГГАУ». Делянки в четырехкратной повторности располагали рендомизированно. Учетная площадь делянки составила 15 м². Протравленные семена сорта Житень высевали после озимого рапса. С целью уничтожения сорной растительности на делянках с изучаемыми препаратами для подавления сорной растительности использовали Марафон 4 л/га. На всех вариантах против вредителей проводили инсектицидную обработку Би-58 новый (1 л/га).

Относительно поздние сроки сева озимого тритикале, раннее наступление заморозков и отсутствие устойчивого снежного покрова в осеннее-зимний период препятствовали поражению культуры снежной плесенью, проявление которой даже в контроле носило депрессивный характер. Те же условия препятствовали развитию и распространенности мучнистой росы не только в контроле, но также и в вариантах. На делянках с применением протравителей проявление данного заболевания оказалось наполовину ниже, чем в контроле (5-6% соответственно). Проявление септориоза в ранневесенний период было незначительным даже в контроле.

Вегетационный период 2015 г. начался довольно рано – с марта. При этом активное нарастание заболеваний наблюдалось уже с третьей декады апреля. В мае сложились благоприятные условия для их рас-

пространения и развития. В связи с этим особенно благоприятной для защиты озимого тритикале от мучнистой росы оказалась обработка, проведенная в 32 стадию. В вариантах, где она была проведена, даже в 58 стадию развития культуры отмечалось единичное проявление заболевания на двух верхних листьях. На делянках, где фунгицидная защита проводилась в 58 стадию, проявление болезни почти не отличалось от контроля. Июнь 2015 г. характеризовался исключительно засушливыми условиями, что не способствовало нарастанию заболеваний в посевах озимого тритикале, поэтому обработка в 58 стадию была мало эффективной, особенно против мучнистой росы. Септориоз появился в посевах озимого тритикале в 63 стадию и не получил массового развития. В 73 стадию развития культуры даже в контроле проявление болезни носило умеренный и депрессивный характер. Протравливание озимого тритикале Кинто дуо и двукратная фунгицидная обработка также значительно сокращали распространенность и развитие септориоза.

Высокий уровень защиты озимого тритикале от септориоза и мучнистой росы сказался на продуктивности культуры. Количество продуктивных стеблей существенно отличалось от контрольных показателей в варианте, где обработку фунгицидами начинали в 32 стадию развития культуры. Количество зерен в колосе в вариантах не имело достоверного отличия от контроля, а масса зерна с колоса и масса 1000 зерен существенно отличались от контроля и в значительной степени зависели от фунгицидных обработок, что в конечном итоге отразилось на величине сохраненного урожая. Протравливание семян (Кинто дуо 2,5 л/т), а также опрыскивание растений озимого тритикале фунгицидами (Танго Стар 1,25 л/га (32 ст.), Осирис 1,5 л/га (61 ст.)) обеспечили сохранение урожая в размере 8,1 ц/га. Фунгицидная защита растений озимого тритикале Рекс дуо 0,6 + Флексити 0,2 л/га (32 ст.); Осирис 1,5 л/га (61 ст.) и Флексити 0,3 л/га (32 ст.); Осирис 1,5 л/га (61 ст.) обеспечила ранний период фотосинтетической деятельности флагового и подфлагового листьев и колоса, что сказалось на количестве сохраненного урожая, который составил 11,7-12,9 ц/га.

Таким образом, в условиях 2015 г. максимальное количество сохраненного урожая отмечалось в случае применения фунгицидов в 32 стадию развития культуры. Наибольшая сохраненная урожайность отмечалась в случае применения в 32 стадию развития культуры Рекс дуо 0,6 + Флексити 0,2 л/га (12,9 ц/га) и Флексити 0,3 л/га (11,7 ц/га).

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Тарасенко В. С., Тарасенко Н. И., Кучинский С. Е.

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

Посевной материал любой культуры, в том числе и рапса, оказывает существенное влияние на её продуктивность. В нашей стране посев непротравленными семенами запрещён законодательно, однако применяемые протравители неравнозначны ни по спектру действия на вредные организмы, ни по эффективности.

Использование протравителей на озимом рапсе предназначено для защиты растений как от болезней, так и от вредителей. Причем, если для зерновых особенно важно обеспечить защиту от болезней, то для рапса всё более актуальна борьба именно с вредителями. Так, осенью молодые растения рапса подвергаются нападению следующих вредных объектов: рапсовая блошка (*Psylliodeschrysocephalus*), галловый скрытнохоботник (*Ceuthorrhynchuspleurostigma*), рапсовый пилильщик (*Athaliarosae*), свекловичная минирующая муха (*Pegomyiahyoscyami*), различные тли (*Aphidodea*) и совки (*Noctuidae*). И от всех этих вредителей нужна надёжная защита, обеспечиваемая инсектицидной составляющей протравителя.

В наших исследованиях мы изучали специализированный протравитель для рапса, содержащий Клотианидин (300 г/л) + Флуопикалид (120 г/л) + Флуоксастробин (90 г/л), применяемый с нормой расхода 15 л/т семян и мультикомплексную смесь, состоящую из двух препаратов, содержащих фунгицидную составляющую (Тритиконазол 20 г/л + Прохлораз 60 г/л) – 2,5 л/т и инсектицидный компонент (Имидаклоприд 600 г/л) – 6,5 л/т. В качестве объекта исследований выступал сорт рапса Прогресс. Норма высева 1 млн. всхожих семян, срок посева 14 августа. Повторность учётов восьмикратная. Учёт проводился методом пробных площадок 3 ноября 2015 г. с последующим разбором образцов в лаборатории кафедры ботаники и физиологии растений УО «ГГАУ».

В результате учётов было установлено, что препараты обладают неодинаковой эффективностью в области защиты растений рапса от комплекса вредителей. Использование мультикомплексной смеси было менее эффективно по сравнению со специализированным протравителем – абсолютно сухая масса надземной части была меньше на 75%

(15,8 и 27,6 г/м²), подземной – на 88% (4,0 и 7,5 г/м²) соответственно. Кроме того, использование неспециализированных протравителей привело к полной гибели 16 растений м², 20% заселению галловым скрытнохоботником и 60% тлй (на специализированном протравителе 0% и 5% соответственно).

Таким образом, можно сделать вывод, что при выборе протравителя следует всесторонне оценивать возможные последствия его применения и сопоставлять экономическую целесообразность его применения с возможными последствиями, оказывающими влияние на продуктивность культуры.

УДК 633.63:632.25:632.951.2

ВЛИЯНИЕ БИОПЕСТИЦИДА БЕТАПРОТЕКТИН НА РАЗВИТИЕ КАГАТНОЙ ГНИЛИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИХ ТРАВМИРОВАННОСТИ

Турук Е. В.¹, Лукьянюк Н. А.²

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

² – Представительство KWS в Беларуси

г. Несвиж, Республика Беларусь

Традиционным методом хранения корнеплодов сахарной свеклы до начала переработки на сахароперерабатывающих предприятиях РБ является закладка их в кагаты. Это не самый лучший способ, но в условиях Беларуси он себя оправдывает [1, 6]. При таком хранении потери происходят в том числе и из-за того, что в последние годы на сахарные заводы поступает все больше механически поврежденной свеклы, т. к. корнеплоды перед попаданием в кагат получают травмы различной степени, что открывает дорогу инфекции, значительно затрудняя хранение сырья в кагатах [2, 5, 7].

Основными показателями качества уборки сахарной свеклы считаются повреждение корнеплодов свеклоуборочной техникой, потери урожая, содержание почвы и частей растений в массе корнеплодов [2-4].

Поэтому важным фактором предупреждения развития кагатной гнили является качество настройки свеклоуборочной техники и, как следствие, степень травмированности корнеплодов.

В связи с этим, целью нашей работы явилось изучение эффективности биопестицида Бетапротектин против кагатной гнили сахарной свеклы в зависимости от степени травмированности корнеплодов.

Оценка влияния препарата Бетапротектин на возбудителей кагатной гнили сахарной свеклы при хранении в зависимости от степени травмированности, а также на технологические качества корнеплодов проведена в условиях малогабаритных буртов 2008-2009 гг. Срок хранения корнеплодов во всех вариантах составил 90 дней.

В опытах корнеплоды сахарной свеклы (гибрид Алиса) обрабатывали биопестицидом Бетапротектин с нормой расхода 0,5 л/т при расходе рабочей жидкости 3 л/т. Контролем служили необработанные корнеплоды.

Исследования показали, что эффективность действия биопрепарата Бетапротектин против кагатной гнили сахарной свеклы зависит от степени механического повреждения поверхностных тканей корнеплодов, другими словами, от степени их травмированности (таблица).

Таблица – Влияние степени травмированности корнеплодов и обработки их биопестицидом Бетапротектин на развитие кагатной гнили (2008-2009 гг.)

Повреждено ткани корне- плода	Кагатная гниль		Вредонос- ность,%	Сохран- ность кор- неплодов,%	Биологиче- ская эффек- тивность, %	Хозяйствен- ная эффектив- ность,%
	P, %	R, %				
Контроль – без обработки						
до 5%	73,4	24,5	7,5	92,6		
5 - 10%	88,9	35,5	13,0	87,1		
10 - 25%	95,4	45,8	21,0	79,0		
25 - 50%	98,9	53,6	28,9	71,2		
50 - 75%	100,0	60,8	36,9	63,1		
Обработка корнеплодов биопестицидом Бетапротектин (0,5 л/т)						
до 5%	65,6	17,9	4,6	95,5	25,5	3,3
5 - 10%	84,3	29,4	10,3	89,7	17,5	3,3
10 - 25%	90,8	37,1	15,0	85,1	20,1	8,1
25 - 50%	95,6	49,8	26,3	73,7	7,7	3,7
50 - 75%	98,9	60,4	36,2	63,9	0,8	1,1

В среднем за два года выявлено, что наибольшую биологическую и хозяйственную эффективность биопестицид показал при степени травмированности поверхностных тканей корнеплодов от 5 до 25%. Развитие кагатной гнили после обработки препаратом снижалось на 6,6-8,7%. Биологическая эффективность применения биопестицида Бетапротектин составила 17,5-25,5%, хозяйственная – 3,3-8,1%. Сохранность корнеплодов в этих вариантах была на уровне 85,1-95,5%.

При повышении степени повреждения корнеплодов более 25% эффективность применения препарата Бетапротектин значительно

уменьшается: биологическая 0,8-7,7%, хозяйственная 1,1-3,7%. Сохранность корнеплодов в этих вариантах составила лишь 63,9-73,7%.

Таким образом, биопестицид Бетапротектин способен подавлять развитие возбудителей кагатной гнили сахарной свеклы. Механическое повреждение корнеплодов влияет на эффективность действия препарата. Для закладки в кагаты длительного и среднесрочного хранения эффективным приемом является применение биопестицида Бетапротектин с нормой расхода 0,5 л/т, при повреждении поверхности корнеплода не более 25%. В кагаты длительного хранения должны быть заложены здоровые корнеплоды со степенью повреждения поверхности не более 10%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Липская Н. И. Как повысить сохранность корнеплодов сахарной свеклы? // Сахар. – 2009. – № 3. – С. 21-24.
2. Никитин А. Ф. Потери урожая от повреждения головок корнеплодов во время уборки // Сахарная свекла. – 2008. – №9. – С. 33-35.
3. Никитин А. Ф. Потери свекломассы во время полевого хранения // Сахарная свекла. – 2010. – №6. – С. 31-33.
4. Никитин А. Ф. К методике определения качества уборки // Сахарная свекла. – 2011. – №8. – С. 32-34.
5. Рудаков В. О., Морозов Д. О., Владимиров Л. Н., Седых А. Н., Сидельников А. М. Использование биологического метода для повышения сохранности корнеплодов в кагатах // Сахарная свекла. – 2008. – №3. – С. 13-15
6. Слипчак В. В., Сапронов Н. М., Вратский А. М. Качество хранения предварительно отмытых корнеплодов // Сахарная свекла. – 2011. – №8. – С. 35-36.
7. Смирнов М. А., Путилина Л. Н, Подпоринова Г. К., Лазутина Н. А. Препарат Кагатник в производственных испытаниях // Сахарная свекла. – 2012. – №7. – С. 30-32

УДК 635.21:632.4

БАНДЖО ФОРТЕ, КС В ЗАЩИТЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ АЛЬТЕРНАРИОЗА

Халаева В. И., Середа Г. М., Жукова М. И., Волчkevич И. Г.

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

В настоящее время в условиях потепления климата более высокую вредоносность в посадках картофеля может приобрести возбудитель альтернариоза – грибы рода *Alternaria* spp. Признаки поражения данным заболеванием наблюдаются ежегодно. По литературным данным известно, что в годы, благоприятные для развития возбудителя, урожай картофеля снижается на 15,0-40,0%, количество нетоварных клубней увеличивается на 15,0-37,0% [2]. Поэтому важной задачей за-

щиты растений в отрасли картофелеводства является необходимость постоянного совершенствования ассортимента фунгицидов, используемых в системе защиты картофеля в период вегетации культуры.

Целью работы являлось определение эффективности фунгицида Банджо Форте, КС (флуазинам, 200 г/л + диметоморф, 200 г/л) ф. ADAMA Registrations B.V. в защите картофеля от альтернариоза.

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в посадках среднеспелого сорта Скарб. Эффективность препарата Банджо Форте, КС (1,0 л/га) в снижении степени поражения вегетативной массы картофеля альтернариозом сравнивали с эталонным фунгицидом Нандо, СК (0,4 л/га). В период вегетации с 10-дневным интервалом было проведено 4 фунгицидные обработки. Учет степени поражения растений картофеля альтернариозом осуществляли в динамике по общепринятым в фитопатологии методикам [1].

В результате проведенных исследований установлено, что при сложившихся благоприятных погодных условиях для развития возбудителя альтернариоза (жаркая и сухая с кратковременным выпадением осадков погода) 4-кратная обработка растений картофеля Банджо Форте, КС в норме расхода 1,0 л/га обеспечила в период вегетации культуры депрессивное развитие альтернариоза, достигая через 10 дней после последней обработки 21,3%. При применении эталонного фунгицида Нандо, СК интенсивность поражения ботвы возбудителем болезни была незначительной, не превысив в середине августа 13,6%. При этом хозяйственная эффективность препарата Банджо Форте, КС составила 338,8 ц/га клубней картофеля, что было на уровне эталонного препарата Нандо, СК – 339,6 ц/га.

Эффективность препарата Банджо Форте, КС подтверждена результатами производственных испытаний в посадках сортов картофеля иностранной селекции (Пироль, Флоренце, Гала) в южной и центральной агроклиматических зонах республики.

Таким образом, фунгицид Банджо Форте, КС показал хороший защитный эффект против альтернариоза картофеля при применении его в системе фунгицидных обработок в период вегетации культуры, что обеспечило получение здорового урожая клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болезни картофеля / А. В. Герасимова [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 165-187.
2. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысев, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.

ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

**Ходенкова А. М., Бобович А. Н., Запрудский А. А.,
Андронович Е. С.**

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

Мониторинг появления и развития болезней, вредителей и сорняков в течение вегетации культуры является необходимым этапом в планировании исследований особенностей биологии возбудителей, их взаимоотношений в патогенном комплексе и целесообразности применения химических средств защиты. В настоящее время получение высоких урожаев подсолнечника масличного затруднено по причине поражения болезнями, вредителями, а также из-за засоренности посевов как однолетними, так и многолетними сорными растениями. Все это вызывает снижение урожаев маслосемян культуры от 5,0 до 80,0% [1, 3, 4].

Планомерные исследования структуры доминирования вредных организмов и оптимизации фитосанитарного состояния посевов подсолнечника масличного в Республике Беларусь ранее не проводились. Имеющиеся научные рекомендации по технологии возделывания подсолнечника масличного в отдельных регионах страны (северовосточные и юго-западные) практически не затрагивают вопросы защиты культуры [5, 6].

Исследования проводились в течение 2013-2015 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений», РНДУП «Полесский институт растениеводства» и в специализирующихся на возделывании подсолнечника хозяйствах республики. В ходе проведения исследований нами изучался видовой состав болезней, вредителей и сорных растений в посевах подсолнечника масличного, их влияние на формирование урожая в условиях Республики Беларусь [2].

Маршрутные обследования посевов подсолнечника, проведенные в 2013-2015 гг., показали, что в агроклиматических зонах, занимающихся возделыванием культуры, встречались альтернариоз (*Alternaria* spp.) развитие до 61,3%, белая гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) – до 22,2%, серая гниль (*Botrytis cinerea* Fr.) – до 17,5% и ржавчина (*Puccinia helianthi* Schwein) – до 46,0%. Фузариоз (*Fusarium* spp.) листьев – развитие 24,6% отмечен в 2013 г. только в Южной зоне.

Из вредителей в условиях 2014 г. в посевах подсолнечника встречались проволочники (личинки жуков-щелкунов из рода *Elateridae*),

личинки пластинчатоусых жуков (жука крестоносца – *Anisoplia agricola* Poda., жука красуна – *A. segetum* Zoubcovi Кryp., жука кузьки – *A. austriaca* Hbst. и др.), гусеницы совки – гаммы (*Autographa - gamma* L.), растительноядные клопы из сем. *Miridae*, серый свекловичный долгоносик (*Tanymecus palliatus* Fab.), однако хозяйственного значения вредители не имели.

В условиях 2015 г. в посевах подсолнечника в Дрогичинском районе Брестской области в посевах гибрида Агат наблюдалась довольно высокая численность проволочников – 6,0 шт./м², что превышало ЭПВ (3-5 шт./м²).

Для разработки и обоснования мер борьбы с сорными растениями в посевах подсолнечника масличного проводилось маршрутное обследование. Выявлено, что в 2014 г. в посевах культуры доминировали следующие: просо куриное (*Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.) – 33,5 шт./м² и хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.) – 5,3 шт./м², в 2015 г. – марь белая (*Chenopodium album* L.) – 55,5 шт./м² и просо куриное – 17,0 шт./м².

Таким образом, в результате исследований было установлено, что в посевах подсолнечника масличного в 2013-2015 гг. высокая частота встречаемости отмечена у альтернариоза и белой гнили. Среди вредителей в некоторых районах республики хозяйственное значение имели проволочники. Наиболее распространенными сорными растениями в посевах подсолнечника масличного являлись двудольные малолетние сорняки – марь белая и однодольные однолетние – просо куриное.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукомец, В. М. Интегрированная защита подсолнечника / В. М. Лукомец, В. Т. Пивень, Н. М. Тишков // Защита растений и карантин. – 2011. – № 2. – С. 50-56.
2. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник / НААН, Ін-т рослинництва ім В.Я. Юр'єва ; за ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової.– Х: Ін-т рослинництва ім В.Я. Юр'єва, 2012. – 320 с.
3. Селиванова, Т. Н. Система защиты подсолнечника / Т. Н. Селиванова, В. В. Зяткина, [и др.] // Защита растений и карантин. – 1998. – № 5. – С. 42-44.
4. Семеренко, С. А. Эффективный инсектицид для защиты посевов подсолнечника / С. А. Семеренко, И. С. Арустамова // Масличные культуры: науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2004. – вып. 1 (130). – С. 64-65.
5. Сухаревич, В. А. Приемы интенсификации технологии возделывания подсолнечника масличного в Беларуси : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. : 06.01.09 / В. А. Сухаревич ; РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Жодино, 2012. – 26 с.
6. Технология возделывания подсолнечника в условиях северо-востока Республики Беларусь: рекомендации / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 58 с.

ВРЕДНОСНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПУСТЫРНИКА ПЯТИЛОПАСТНОГО

Якимович Е. А.

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

В современных условиях развития агропромышленного комплекса Республики Беларусь одной из важнейших задач является полное обеспечение фармацевтической промышленности лекарственным растительным сырьем собственного производства. Пустырник пятилопастный, посевные площади которого в 2013 г. составили 37,7 га, а валовой сбор сырья – 52,5 т, является одной из важнейших лекарственных культур, возделываемых в республике.

Существует необходимость повышения продуктивности лекарственных растений путем совершенствования элементов технологий их возделывания. Изучение вредносности сорных растений в посевах пустырника как основа для разработки системы защитных мероприятий и явилось целью наших исследований.

Опыты проводились в 2013-2014 гг. на опытном поле РУП «Институт защиты растений» на легко-суглинистой почве. Предшественник – гречиха. Технология возделывания – общепринятая в республике. Посев – 28.04.2013 г. Ширина междурядий – 45 см. Площадь деланки: общая – 3 м², учетная – 1 м², повторность шестикратная. Делянки пропалывали через 20, 30, 40, 50, 60 и 70 дней после посева. При проведении прополки выполнялся учет вегетативной массы сорных растений. За ростом и развитием культуры вели фенологические наблюдения. Уборку урожая травы пустырника пятилопастного проводили в 2014 г. в фазе цветения вручную.

Всходы пустырника стали появляться на 20 день после посева. К фазе всходов культуры вегетативная масса сорных растений составила 172,2 г/м², при образовании у культуры 1 пар настоящих листьев масса сорняков достигала 1021,7 г/м², 2-х пар – 1938,3 г/м². В фазе розетки сорняки накопили максимальную вегетативную массу – 3377,0-3495,3 г/м². Затем их масса стала снижаться.

Вредносность сорных растений проявлялась как в гибели растений пустырника, так и угнетении роста растений. Учеты, проведенные 19.08.2013 г., показали, что сырая надземная масса пустырника, на делянках, прополотых 18 и 28 мая, составляла 504,2 и 506,1 г/м². При более поздних сроках прополки отмечалось резкое достоверное

снижение надземной массы растений – до 36,6 г/м², 29,2, 24,4 и 13,5 г/м² соответственно (таблица). Высота растений снижалась с 47,5 и 43,8 см (прополка через 20 и 30 дней после посева) до 18,9 и 12,8 см (40-50 дней после посева) и 10,9 и 10,2 см (удаление сорняков через 60 и 70 дней после посева).

Таблица – Урожайность пустырника при совместном произрастании с сорняками (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений»)

Дни после посева	Дата учетов	Фаза культуры	Масса сорных растений, г/м ²	
2013 г.				
20	18 мая	Семядольные листья	172,2	
30	28 мая	1 пара настоящих листьев	1021,7	
40	5 июня	2 пары настоящих листьев	1938,3	
50	17 июня	розетка	3377,0	
60	25 июня	розетка	3495,3	
70	8 июля	стеблевание	2869,7	
Дни после посева	Урожайность травы пустырника, ц/га	Высота растений, см	Количество, шт/м ²	
			растений	побегов
2014 г.				
20	68,3	166,8	5,3	51,4
30	70,1	165,1	4,7	42,5
40	35,5	140,8	3,4	19,6
50	25,7	107,5	3,8	17,8
60	30,4	117,5	3,7	19,7
70	25,2	101,5	3,8	14,4
НСР ₀₅	18,5	22,2	1,2	12,9

Учеты, проведенные в 2014 г., показали, что урожайность травы пустырника при удалении сорняков на 20 и 30 день после посева (в фазу семядольных и 1 пары настоящих листьев) была равнозначной – 68,3 и 70,1 ц/га. При удалении сорняков при наличии у культуры 2 пар настоящих листьев урожайность товарных плантаций в 2014 г. составила 35,5 ц/га и снижалась на 48,0%, в фазу розетки и стеблевания – 25,2-30,4 ц/га (на 55,5-63,1%). Снижение урожайности произошло главным образом за счет снижения количества растений и побегов на единицу площади. Так, при проведении прополки позже фазы 1 пары настоящих листьев количество побегов пустырника сердечного с 1 м² снижалось в 2,6-3,6 раза, количество растений – в 1,4-1,6 раза, также отмечалось снижение высоты растений на 15,6-39,1%.

МИКРОФЛОРА СЕМЯН РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (*SILYBUM MARIANUM* (L.) GAERTN.)

Якимович Е. А., Гутковская Н. С.

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

В последнее время отмечается повышение интереса населения к препаратам на основе расторопши пятнистой, плоды которой содержат силимарин – вещество, улучшающее работу печени.

Условия Республики Беларусь подходят для возделывания данной культуры. Одними из основных критериев получения высоких и стабильных урожаев расторопши пятнистой являются посевные качества семян. Посевные и технологические качества расторопши пятнистой зависят от большого круга факторов, в т.ч. и от заражения их болезнетворными организмами. Зараженные микромицетами семена снижают свои посевные качества, лабораторную и полевую всхожесть. Украинскими исследователями установлено, что общая зараженность семян расторопши пятнистой составляет 57-66%. В патогенном комплексе доминируют грибы родов *Alternaria* и *Mucor*. Менее распространены грибы родов *Fusarium*, *Botrytis* и *Stachybotrys* [2]. Данные грибы могут существовать и как сапротрофы, и как паразиты. Так, грибы родов *Alternaria*, *Fusarium* и *Botrytis* при паразитическом образе жизни вызывают корневую гниль, способны закупоривать мицелием проводящие ткани растений, вызывая их увядание и гибель в дальнейшем. Такой комплекс патогенных микроорганизмов создает существенную угрозу посевам расторопши пятнистой, что требует разработки определенных защитных мероприятий.

Цель проведения исследований – определение качества семян расторопши пятнистой: лабораторной всхожести и инфицированности семян в вариантах без и с применением предпосевной обработки препаратами фунгицидного действия.

Лабораторные опыты проводили в 2014 г. в РУП «Институт защиты растений». Было изучено 2 партии семян: образцы, полученные из КФХ «Арника горная» Новогрудского района Гродненской области и КФХ «Звинячи» Минского района Минской области. Протравливание семян проводили на протравочной машине Хеге 11. Зараженность посевного материала расторопши пятнистой урожая 2013 г. определяли, используя методы фитопатологической экспертизы – во влажной камере и на картофельно-глюкозном агаре [1], посевные качества се-

мян – согласно ГОСТу, на рулонах фильтровальной бумаги. Были использованы протравители Виал ТТ, ВСК (тиабендазол, 80 г/л + тебуконазол, 60 г/л) из расчета 0,5 л/т семян и Витарос, ВСК (карбоксин, 198 г/л + тирам, 198 г/л) – 2,5 л/т.

По результатам исследований, общая зараженность семян расторопши пятнистой микромицетами составила 71-100%. Наиболее сильно оказались заражены семена из КФХ «Арника горная»; в контроле их общая зараженность составила 100%, причем грибами из рода *Alternaria* – 91%. В образце семян из КФХ «Звинячи» общая зараженность составила 71,0%, грибами рода *Alternaria* – 52%. Заражение грибами рода *Fusarium* и *Mucor* было невысоким – 1% и 9%, соответственно. На семенах также были отмечены грибы рода *Penicillium* (1-2%) и бактерии (2-8%).

На фоне протравливания общая зараженность семян составила 51-64% (Виал ТТ, ВСК) и 21-47% (Витарос, ВСК). Биологическая эффективность составила 28,2-36% и 53-70,4% соответственно. На протравленных семенах не обнаружено грибов рода *Fusarium*. На зараженность семян бактериями, грибами рода *Penicillium* и *Mucor* протравители влияния не оказали. Инфицированность семян грибами рода *Alternaria* снизилась до 31-54% (Виал ТТ, ВСК) и 9-20% (Витарос, ВСК) (таблица).

Таблица – Влияние протравителей на семенную инфекцию расторопши пятнистой (лабораторный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2014 г.)

Вариант	Общая зараженность, %	Биологическая эффективность, %	Инфицированность семян <i>Alternaria</i> sp., %
КФХ «Арника горная»			
Без протравливания	100	-	91,0
Виал ТТ, ВСК (0,5 л/т)	64,0	36,0	54,0
Витарос, ВСК (2,5 л/т)	47,0	53,0	20,0
КФХ «Звинячи»			
Без протравливания	71,0	-	52,0
Виал ТТ, ВСК (0,5 л/т)	51,0	28,2	31,0
Витарос, ВСК (2,5 л/т)	21,0	70,4	9,0

Лабораторная всхожесть семян расторопши пятнистой в целом была достаточно низкой: в контроле без обработки – 27-45%. Наши наблюдения показывают, что всхожесть на данном уровне довольно часто фиксируется в пробах, получаемых из хозяйств республики. У семян, обработанных протравителями, увеличено повышение лабораторной всхожести семян до 33-37% (КФХ «Арника горная») и 51% (КФХ «Звинячи»).

Исследования показали, что в патогенном комплексе семян расторопши пятнистой доминируют грибы родов *Alternaria*. Обработка семян протравителем Витарос, ВСК снизила зараженность семян на 53-70,4%, увеличилась лабораторную всхожесть семян на 6-10%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наумова, Н. А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н. А. Наумова. – Ленинград: Колос, 1970. – 208 с.
2. Поспелова А. Д. Мікрофлора насіння розторопші плямистої (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) / А. Д. Поспелова // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – Львів : РВВ НЛТУ України.. – 2015. – Вип. 25.4. – С. 94-98.

EVALUATION OF COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE FUNCTIONAL TEAS EXTRACTS

Zykeviciute-Laugs^a J., Cesonienė^a L.

^aDepartment of Enviromental and Ecology institute
Alexandras Stulginskis University

Flavonoids are an important group of natural compounds, which can prevent various diseases and have anticancer effect due to their antioxidant properties. The activity of compounds in functional teas (complex mixtures) was determined. The influence of the extraction conditions, amount of flavonoids and phenolic compounds in the various functional teas was studied. Mixtures of medicinal herbs have a complex influence on the human organism [1]. The majority of the active antioxidant compounds in leaves, flowers and fruits are flavonoids, isoflavones, flavones, anthocyanins, coumarins, lignans, catechins, and isocatechins. [3]. Flavonoids are a group of natural benzo-γ-pyran derivatives and are ubiquitous in photosynthesizing cells [4]. Flavonoids can be analyzed by thin-layer chromatography [5-8], gas chromatography [9, 10], high performance liquid chromatography [11-15] and capillary electrophoresis [15-21]. The aim of this study was to develop and validate the HPLC-DPPH method, suitable for analysis of flavonoids in functional teas extracts and to investigate the effects of extract preparation and the flavonoid antioxidant activity in the functional teas extracts by mean of.

The content of phenolic compounds and total flavonoids was determined spectrophotometrically. High performance liquid chromatographic analysis with reaction detector was used for separation of medicine plants and for quantitative determination of flavonoids. The results were compared to spectrophotometric analysis results.

Functional teas were provided by Švenčionių Vaistažolės (Švenčionys, Lithuania).

For Capillary electrophoresis whole mix analysis with pH 8.3 showed better resolution. Organic solvent acetonitrile was added to the background electrolyte of 15% v/v in order to improve selectivity and resolution, solubility of the sample compounds and reduce their interaction with the capillary inner wall. Repeatability for peak migration time (RSD<0.4%) and for peak area (RSD<3%). Injection time and pressure was selected for further analysis, since it presents the best efficiency, in range (64980,87-116206,3 m⁻¹). For the capillary electrophoresis was choose 4 functional methanol teas extracts. Other functional teas extracts couldn't be analyzed of CZE of them matrix effect on the capillary wall. The repeatability and reproducibility for migration time and peak area were acceptable and did not exceed 4.8% for migration time and 6.4% for peak area. Calibration curves for the quantitative analysis showed sufficient correlation for all analyses in a concentration range of 0.005-0.12 mg/ml.

The total amount of flavonoids, phenolic compounds and antioxidant activity, determined using DPPH radicals, of functional teas extracts was evaluated. The influence of the extraction conditions (with SPE and without SPE extraction), amount of flavonoids and phenolic compounds in the various medicinal herbs teas was studied out.

The antioxidant activity was determined: the most active compounds of functional tea were obtained in Diaphoretic herbs mixture Nr. 3 – 62% and the lowest in Expectorant herbs mixture. The highest content of flavonoids was obtained in Choleretic herbs mixture 2.08% and the highest content of phenolic compounds was determined in Diaphoretic herbs mixture Nr. 3 (raw10) 3.10 mg/g. The most activity have Liuteolin, Epicatechin, Rutin and Quercetin in functional teas.

The total amount of flavonoids was not identical to antioxidant activity, however amount of phenolic compounds in functional teas has shown a correlation to the antioxidant activity

REFERENCES

1. G. Puodžiūnienė, V. Janulis, A. Milašius, V. Budnikas. *Medicina* (Kaunas) 2005; 41(6)B.
2. T. Goto, Y. Yoshida, I. Amano, H. Horie, *Foods Food, Ingredients J. Jpn.* 170 (1996) 46.J.
3. Prior, R.L. 2003. Fruit and vegetables in the prevention of cellular oxidative damage. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78: 570S-578S.
4. P. Spiegel, C. Dittrich, K. Jentzsch, *Sci. Pharm.* 44 (1976) 129.
5. A. Hiermann, T. Kartnig, *J. Chromatogr.* 140 (1977) 322.
6. A. Hiermann, *J. Chromatogr.* 174 (1979) 478.
7. C.S. Creaser, M.R. Koupai-Byzani, G.R. Stephenson, *J. Chromatogr.* 478 (1989) 415.
8. R. Christov, V. Bankova, *J. Chromatogr.* 623 (1992) 182.
9. L.W. Wulf, C.W. Nagel, *J. Chromatogr.* 116 (1976) 271.
10. C. Garcia-Viguera, P. Bridle, *Food Chem.* 54 (1995) 349.
11. Samuolienė G., R. Sirtautas, A. Brazaitytė, P. Duchovskis. 2012. LED lighting and seasonality effects antioxidant properties of baby leaf lettuce. *Food Chemistry*, 134(3): 1494-1499
12. A. Croizier, M.E.J. Lean, M.S. McDonald, C. Black, J. Agric. *Food Chem.* 45 (1997) 590.

13. U. Justensen, P. Knuthsen, T. Leth, J. Chromatogr. A 799 (1998) 101.
14. S.P. Wang, K.J. Huang, J. Chromatogr. A 1032 (2004) 273.
15. U. Seitz, P.J. Oefner, S. Nathakarnkitkool, M. Popp, G.K. Bonn, Electrophoresis 13 (1992) 35.
16. C. Delgado, F.A. Tomás-Barberán, T. Talou, A. Gaset, Chromatographia 38 (1994) 71.
17. F. Ferreres, M. Amparo Blázquez, M.I. Gil, F.A. Tomás-Barberán, J. Chromatogr. A 669 (1994) 268.
18. H. Chi, A.K. Hsieh, C.L. Ng, H.K. Lee, S.F.Y. Li, J. Chromatogr. A 680 (1994) 593.
19. J. Fernades, D. Wynne, H. Bain, Phytochem. Anal. 7 (1996) 97.
20. P. Andrade, F. Ferreres, M.I. Gil, F.A. Tomás-Barberán, Food Chem. 60 (1997) 79.
21. M. Urbanek, M. Pospíšilova, M. Polašek, Electrophoresis 23 (2002) 1045.
22. G. Chen, W. Liu, J. Liq. Chrom. & Rel. Technol. 28 (2005) 223.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 001(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Апанович З. В., Дорошкевич Е. И.

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

В настоящее время особую актуальность приобретает создание продуктов питания нового поколения, что связано с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами – минеральными веществами, аминокислотами, пищевыми волокнами и т. д. Недостаточное потребление этих веществ является массовым и постоянно действующим фактором, оказывающим отрицательное влияние на здоровье всей нации [1].

Студентами пятого курса инженерно-технологического факультета специальности «Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья» в лабораториях кафедр химии и технологии хранения и переработки растительного сырья проводились исследования по внесению различных добавок в хлебобулочные изделия. В качестве добавок были использованы цикорий и корень сельдерея, как наиболее богатые витаминами и микроэлементами и мало используемые в составе хлеба.

В исследованиях по разработке рецептуры диетического хлеба с использованием цикория изучалось влияние цикория на качественные показатели пшеничной муки первого сорта, теста и выпеченного в лабораторных условиях хлеба. Проведенные исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Внесение цикория в концентрациях 0,3-3,25% приводит к изменениям некоторых показателей качества и технологических характеристик пшеничной муки первого сорта и полуфабрикатов: уменьшается количество клейковины, но возрастает ее качество. Применение более высоких концентраций цикория для улучшения технологических свойств пшеничной муки первого сорта не целесообразно.

2. Для пшеничного хлеба, выпеченного из муки первого сорта безопасным способом с применением цикория, характерны более вы-

сокая пористость и объем. Влажность хлеба существенным образом не изменяется, кислотность немного возрастает.

3. Цикорий улучшает внешний вид пшеничного хлеба: корка становится темнее, приобретает более насыщенный и теплый оттенок, цвет мякиша – интенсивно коричневый.

4. Для пшеничного хлеба из муки первого сорта была разработана рецептура с внесением цикория 1,4% и подобраны оптимальные технологические параметры производственного процесса: температура расстойки от 42 до 50°, продолжительность брожения 116-142 мин.

В работе по использованию корня сельдерея при производстве пшеничного хлеба получены следующие результаты:

1. Внесение порошка корня сельдерея оказывает положительное действие на технологические показатели качества полученных композиционных смесей. С увеличением дозировки корня сельдерея улучшаются хлебопекарные свойства пшеничной муки первого сорта.

2. Порошок корня сельдерея оказывает заметное влияние на качество готовых хлебобулочных изделий. С увеличением дозировки формоустойчивость изделий становится лучше, а также улучшаются органолептические показатели (изделия приобретают специфический запах и привкус корня сельдерея).

3. Наиболее оптимальными дозировками внесения порошка корня сельдерея в рецептуру хлебобулочных изделий являются 10 и 15% от массы пшеничной муки высшего сорта.

4. Внесение порошка корня сельдерея повышает пищевую ценность хлебобулочных изделий за счет содержания витаминов С, РР, органических кислот, микроэлементов (К, Са, Mg). Изделия обладают невысокой калорийностью, поэтому они считаются диетическими и лечебно-профилактическими.

В настоящее время перспективным направлением в развитии хлебопекарного производства является использование нетрадиционного для хлебопекарной промышленности сырья. С помощью введения в рецептуру такого сырья можно не только улучшить потребительские свойства, получить экономическую выгоду (за счет сокращения времени технологических операций), но и придать продукту функциональные свойства [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Наука и инновации: науч.-практич. журн. / учредитель Нац. акад. наук Беларуси. – 2009, июнь. – Минск: Нац. акад. наук Беларуси, 2009, № 6.(76)
2. Матвеева, И. В. Микроингредиенты и качество хлеба // И. В. Матвеева // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. - №1. – С. 28-31.

**ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ
МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ
ПРИ СОСТАВЛЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНСОРЦИУМОВ**

Бирюк Е. Н., Фурик Н. Н., Подберезко Д. В., Титова О. А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Для создания устойчивых к фагам консорциумов необходимо использование штаммов, имеющих низкий уровень внутривидового генетического родства. Использование таких культур в составе консорциумов для заквасок стабилизирует их производственно-ценные свойства (газо- и ароматообразование, кислотообразование, фагоустойчивость и т. д.), что, в свою очередь, обеспечит гарантированное получение ферментированных продуктов высокого качества.

Молекулярное типирование позволяет дифференцировать культуры по генотипу и выявлять группы наиболее родственных штаммов. Для выявления внутривидовой генетической гетерогенности при необходимости анализа большого количества штаммов наиболее часто применяют амплификацию со случайными праймерами (RAPD), амплификацию консервативных повторяющихся последовательностей (Rep-ПЦР) и риботипирование (ITS-ПЦР) [1-5].

В экспериментах использовали 15 штаммов молочного лактококка, 14 штаммов ароматообразующего лактококка и 8 штаммов термофильного стрептококка.

Схема генотипической дифференциации исследуемых бактерий состояла из проведения амплификации с использованием для Rep-ПЦР праймеров: ERIC2-1, ERIC1R1, BOX A1R; для RAPD-ПЦР праймеров: P15, P16 (для лактококков) и XD8, XD9 (для термофильного стрептококка), электрофоретического разделения синтезированных продуктов и анализа получившихся «фингерпринтов».

Для оценки генетического родства исследуемых культур результаты генотипирования переводили в бинарные матрицы (наличие фрагмента обозначали 1, отсутствие – 0) и проводили кластерный анализ с помощью программы TREECON.

В результате проведения молекулярно-генетической дифференциации среди 15 культур молочного лактококка было выделено 4 генетически различающиеся группы. Штаммы внутри каждой группы характеризуются генетическим сходством. Остальные культуры формировали отдельные филогенетические ветви.

Все образцы ароматообразующего лактококка разделились на две генетические группы (А и В), три штамма достоверно отличаются от остальных образцов и могут использоваться в комбинации с любыми образцами из групп А и В.

Среди исследуемых культур термофильного стрептококка отдельно в филогенетическом дереве располагается образец р625/6-3. Остальные изоляты термофильного стрептококка формируют две группы бактерий, которые обладают высокой степенью сходства внутри группы.

Подбор кислотообразующих основ для заквасочных консорциумов осуществляли на основе изучения производственно-ценных свойств штаммов и с учетом результатов их внутривидовой генотипической дифференциации.

Для включения штаммов в состав бактериальной основы изучали кислотообразующую активность, сквашивающую активность в пастеризованном обезжиренном молоке и проводили оценку органолептических свойств молочных сгустков, образуемых исследуемыми культурами в соответствии с ТИ ВУ 100098897.167-2009. В одну кислотообразующую основу выбирали штаммы, близкие по энергии кислотообразования, но из разных генетических групп.

На следующем этапе было проведено конструирование бактериальных консорциумов для творога. К кислотообразующим основам добавляли штаммы ароматообразующего лактококка и термофильного стрептококка и проводили оценку полученных пятиштаммовых консорциумов.

В результате исследований по совокупности органолептических свойств и учетом внутривидовой генотипической дифференциации сконструированы два заквасочных консорциума для производства творога.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rossetti L., Giraffa G. Rapid identification of dairy lactic acid bacteria by M13-generated, RAPD-PCR fingerprint databases // J. Microbiol.Methods. 2005. – V.63(2).
2. Ruiz P. Intraspecific genetic diversity of lactic acid bacteria from malolactic fermentation of Cencibel wines as derived from combined analysis of RAPD-PCR and PFGE patterns // Patricia Ruiz, Pedro Miguel Izquierdo, Susana Sesen, M. Llanos Palop / Food Microbiology. – 25 (2008). – P. 942–948.
3. Samarzija D, Sikora S, Redzepović S, Antunac N, Havranek J. Application of RAPD analysis for identification of *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* strains isolated from artisanal cultures. // Microbiol Res. 2002. - V.157. - P.13-17.
4. Stern M.J., Ames G.F., Smith N.H., Robinson E.C., Higgins C.F. Repetitive extragenic palindromic sequences: a major component of the bacterial genome. // Cell. 1984. V.37. P.1015-1026.

ВЫХОД КРУПЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ СОРТОВ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Бобрик И. Е.

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

Гречиха – очень ценная крупяная культура. Гречневая крупа по своему продовольственному значению занимает первое место среди подобных продуктов. Она богата питательными веществами, обладает высокими вкусовыми качествами и легко усваивается организмом человека [1].

В настоящее время ассортимент сортов гречихи, предлагаемых белорусским хозяйствам, достаточно широк и включает 14 популяций, различающихся по плоидности, скороспелости, детерминированности ростовых процессов, обеспечивающих повышение устойчивости к полеганию и другие хозяйственно-полезные признаки [2].

Различные сорта гречихи отличаются по своим технологическим свойствам, которые влияют на выход производимой крупы. В зависимости от сорта гречихи различается и качество каши: цвет, вкус, запах, время варки, развариваемость. Поэтому при выращивании данной культуры необходимо уже на начальном этапе выбирать лучшие сорта для посева. Для этого необходимо учитывать особенности каждого сорта и изучить его технологические качества. Важно возделывать сорта гречихи, которые даже при равной урожайности обеспечивали бы более высокий выход крупы, особенно ядрицы, который во многом определяется такими показателями, как выравненность и крупность зерна, масса 1000 зерен, а также пленчатость.

Исследования технологических показателей качества зерна тетра- и диплоидных сортов гречихи белорусской селекции проводились в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет». Объектом исследования являлось зерно гречихи диплоидных сортов Амелист, Анита, Влада, Кушава, Феникс и тетраплоидных – Анастасия, К-641, К-642, Марта, Ружа.

Анализируемые сорта гречихи характеризовались пониженным содержанием ядра и высокой пленчатостью в сравнении с базисной нормой для крупяного зерна. Исключением являлись диплоидный сорт Анита и тетраплоидный сорт Марта. У них данные показатели значительно отличались от нормы. Так, у диплоидных сортов содержание

ядра имело отклонение в худшую сторону на 0,5-4,2%, а у тетраплоидных – на 1,2-4%. Содержание оболочек у них превышало базисную норму на 3,4-7,2% и 4,2-7% соответственно. Обрушенные зёрна встречались не во всех образцах, и содержание их было незначительным.

Указанные выше показатели качества являются определяющими при расчёте выхода крупы у гречихи. Отклонения их от базисной нормы обусловили снижение выхода крупы ядрицы при переработке, за исключением сортов Анита и Марта. Так, у диплоидных сортов расчётный выход ядрицы составил 58,22-61,46%, а у тетраплоидных 58,37-60,92 при норме 62%.

На выход продела качество зерна гречихи повлияло в меньшей степени. У большинства сортов этот показатель снижался на 0,06-0,21%. При переработке таких сортов гречихи, как Анита, Влада и Марта выход дробленой крупы на 0,03-0,25% превышал норму. В целом, как отмечалось выше, отклонения от базисной нормы (5%) были незначительны.

Общий выход гречневой крупы при переработке зерна базисных кондиций с применением гидротермической обработки должен составлять 67% (62% ядрица и 5% продел). Нами установлено, что достигнуть этого значения позволит переработка гречихи сортов Марта и Анита. На 0,51-1,95% ниже установленной нормы определен выход крупы у сортов Влада, Феникс, Анастасия, К-642. Меньше всего крупы будет получено при переработке зерна сортов Аметист, Куपाва, К-642, Ружа. У них снижение данного показателя отмечено на 2,15-3,99%.

Было установлено, что при переработке анализируемых сортов гречихи расчетный выход мучки незначительно (на 0,15-0,29) будет превышать норму. В то же время количество отходов I и II категории снизится практически вдвое и составит 3,5-3,6%. Повышенным будет выход лузги и некормовых отходов, что связано с изначально высокой пленчатостью зерна анализируемых сортов.

Проведенная оценка качества зерна гречихи и выполненные расчеты показали, что наибольший выход крупы, превышающий норму на 0,13-1,2% позволит получить переработка зерна диплоидного сорта Анита и тетраплоидного Марта, при минимальном количестве отходов. Однако следует учитывать, что фактический выход крупы на производстве во многом зависит от применяемого оборудования, выбора режимов обработки зерна и точности регулировки отдельных машин персоналом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Знаско, В. Н. Гречиха / В. Н. Знаско, Ю. В. Каргальцев – М. : Россельхозиздат, 1986. - 120 с.

2. Дубовик, Е. И. Проблемы и перспективы возделывания гречихи в Беларуси / Е. И. Дубовик // Белорусское сельское хозяйство. - 2009. - № 4. - С. 30-32.

УДК 664.71 – 11/12 (476)

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В СТРАНАХ ЕДИНОГО ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА

Будай С. И.

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

Обеспечение продовольственной безопасности – приоритетная сфера деятельности агропромышленного комплекса Беларуси. Проблемы дефицита продовольствия в нашей стране давно нет. В этом большая заслуга наших аграриев и специалистов перерабатывающих предприятий мукомольной, крупяной и комбикормовой промышленности. Несмотря на очевидные успехи, пока ещё много проблем предстоит решить в этой отрасли, чтобы выйти на передовые рубежи и занять лидирующее положение по выпуску конкурентоспособной продукции для насыщения отечественного рынка и наращивания экспортного потенциала в страны единого Таможенного союза и за его пределы [1].

Многие зерноперерабатывающие предприятия в республике находятся в состоянии модернизации. Они совершенствуют этапы переработки зернового сырья, внедряют передовые технологии, заменяют физически и морально устаревшее оборудование высокотехнологичным и производительным, а также обучают обслуживающий персонал. Помимо укрепления материальной базы, требуется совершенствование действующих ТНПА на зерновое сырьё, что обеспечит снижение издержек на его заготовку и хранение, а также позволит осуществлять переработку с минимальным амортизационным износом эксплуатируемого оборудования и существенной экономией энергоносителей.

Специальным постановлением правительства Беларуси № 995 от 30 ноября 2015 г. в Беларуси был увеличен госзаказ на зерно на 4,6% до 1,179 млн. т. При этом его результативную часть увеличили на зерно пшеницы на 5% до 733,9 тыс. т, озимой ржи – на 2,2% до 327 тыс. т, ячменя – на 28,3% до 59,1 тыс. т и овса – на 14,4% до 53,2 тыс. т. Одновременно сократился госзаказ на зерно проса в 2,8 раза до 1,4 тыс. т, пивоваренный ячмень – на 1% до 124 тыс. т, гречиху – в 2,4 раза до 5,4 тыс. т, маслосемена рапса – в 2,1 раза до 170 тыс. т. Госзаказ на зерно кукурузы для переработки в крахмал и крахмалопродукты не изменился и составил 16 тыс. т. Таким образом, из принятого постановле-

ния следует, что в общей структуре госзаказа массовая доля пшеницы возросла до 62%.

После подписания комплекса документов на высшем уровне Республика Беларусь, Российская Федерация и Республика Казахстан с 2015 г. осуществляют взаимовыгодное сотрудничество в рамках единого Таможенного союза. Партнерские с Беларусью государства активно совершенствуют национальную базу стандартов, что отчётливо прослеживается на примере изменения требований к качеству зерна пшеницы продовольственного и непродовольственного назначения, которая является для них важным объектом международной торговли [2, 3].

Россия и Казахстан – крупнейшие производители и экспортёры зерна пшеницы в регионе. В Российской Федерации с первого июля 2007 г., а в Республике Казахстане с первого июля 2009 г. были введены в действие существенно обновлённые, а поэтому более совершенные национальные стандарты на зерно пшеницы, которые учитывают, прежде всего, интересы местных производителей и переработчиков. Однако в Беларуси при заготовках от хозяйств и поставках из-за рубежа зерна пшеницы на перерабатывающие предприятия продолжают руководствоваться межгосударственным стандартом ГОСТ 9353 – 90 с рядом принятых изменений, введенным в действие первого июля 1991 г. [4]. За четверть века независимости сельское хозяйство Беларуси сделало уверенный шаг вперед в области наращивания производства и повышения качества зерна, в том числе пшеницы, поэтому возникла очевидная необходимость дальнейшего совершенствования требований к действующему стандарту.

Проведенные нами в 2011-2015 гг. комплексные исследования показали, что действующие требования по отдельным показателям качества при заготовке зерна пшеницы на продовольственные цели имеет смысл усовершенствовать. В частности, целесообразно снизить базисную норму по влажности зерна этой важнейшей зерновой культуры до 14,0%, а по натуре увеличить норму до 750 г/л для 2-го класса и до 730 г/л – для 3 класса зерна. Рекомендуются также ограничить содержание проросших зёрен в партиях для 2-го класса до уровня 0,5%, для 3 класса – до 2,0%. Данные меры позволят в сельском хозяйстве более качественно готовить партии зерна пшеницы к реализации на предприятиях системы хлебопродуктов, а также снизят затраты по их доведению до нужных кондиций перед переработкой на продовольственные цели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011-2015 годы. – Минск: ГИВЦ Минсельхозпрод, 2011. – 87 с.

2. ГОСТ Р 52554 – 2006 Пшеница. Технические условия / Национальный стандарт Российской Федерации / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 10 с.
3. СТ РК 1046 – 2008 Пшеница. Технические условия / Государственный стандарт Республики Казахстан / Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан. – Астана: Госстандарт, 2008. – 13 с.
4. ГОСТ 9353 – 90 Пшеница. Требования при заготовках и поставках / Межгосударственный стандарт. – Москва: Госстандарт, 1990. – 10 с.

УДК 637.146.075:579.674(047.31)(476)

РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ ИХ КОНСЕРВИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ

Василенко С. Л., Фурик Н. Н., Романович Н. С.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Основной задачей всех коллекций, поддерживающих производственно-ценные штаммы, является сохранение культур в жизнеспособном состоянии с присущими им физиолого-биохимическими и промышленно-ценными свойствами. Для этой цели необходима разработка и применение эффективных методов длительной консервации микроорганизмов.

Цель исследований – изучение жизнеспособности и сохранности производственно-ценных свойств у лактококков, термофильного стрептококка и лактобацилл после лиофильного высушивания и хранения в течение длительного времени, а также после замораживания и хранения.

Установлено, что при хранении лиофильно-высушенных культур в герметично запаянных под вакуумом ампулах жизнеспособность *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* падает незначительно: при их хранении в течение не более 10 лет количество клеток снижается в 1,05–1,4 раза. При хранении культур в течение 12 и более лет происходит падение количества жизнеспособных клеток микроорганизмов в 3,8 раз. Жизнеспособность *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* снижается также незначительно: при их хранении в течение не более 8 лет падение клеток не превышает 1,5 раза. При хранении лиофильно-высушенных культур в герметично запаянных под вакуумом ампулах количество жизнеспособных клеток *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* уменьшается: при их хранении в течение не более 6 лет количество жизнеспособных бактерий снижается в 2,9 раз по сравне-

нию с исходным. При хранении лиофильно-высушенных культур мезофильных бактерий *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus plantarum* практически не происходит гибели бактериальных клеток. Для культур термофильных лактобацилл – активных кислотообразователей происходит снижение количества сохранившихся клеток, причем количество оставшихся живых клеток не зависит от вида исследуемой культуры и времени хранения, а в значительной степени зависит от индивидуальной устойчивости штаммов к лиофилизации и последующему хранению.

Установлено, что при замораживании и хранении до трех месяцев у 88,2% исследуемых *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* падение количества жизнеспособных клеток не превышает 1,4 раза; 60% исследуемых штаммов *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* полностью сохранили заложенное на хранение количество клеток, для остальных культур количество бактериальных клеток *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* после замораживания и хранения в течение трех месяцев при температуре $-20-25^{\circ}\text{C}$ снизилось в 1,6 раз; для культур *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* снижение количества бактериальных клеток не превышало 1,8 раз.

Жизнеспособность бактериальных культур *Lactobacillus* после замораживания и хранения при температуре $-20-25^{\circ}\text{C}$ зависела от видовой принадлежности культур и от индивидуальной чувствительности штаммов к замораживанию. Мезофильные лактобациллы устойчивы к замораживанию и хранению в течение 3 месяцев в указанных условиях, термофильные лактобациллы проявляли различную степень чувствительности к замораживанию и хранению.

Все исследованные культуры лактококков и термофильного стрептококка сохранили свои промышленно-ценные свойства, что позволяет использовать данный метод консервации для краткосрочного хранения указанных культур.

Установлено, что культуры лактококков *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis* и *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* устойчивы к замораживанию как при сверхнизких температурах -196°C , так и при температуре $-20-25^{\circ}\text{C}$. При обоих видах замораживания снижения жизнеспособности не регистрировали; производственно-ценные свойства культур не изменялись.

Температура последующего хранения замороженных культур лактококков и термофильного стрептококка в течение трех месяцев $-20-25^{\circ}\text{C}$ или $-40\pm 2^{\circ}\text{C}$ не оказывала влияния на их жизнеспособность и производственно-ценные свойства.

Таким образом, сублимационное высушивание бактериальных культур является наиболее оптимальным методом для длительной консервации, замораживание можно использовать для краткосрочного хранения.

УДК 637.12.04/07(045)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Володько М. М., Савельева Т. А., Дымар О. В., Ефимова Е. В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь не установлены общие технические требования к молоку-сырью овечьему, данный вид молочного сырья не перерабатывается.

Изучение овечьего молока на сегодняшний день становится актуальным, это дает возможность расширить ассортимент биологически ценных молочных продуктов при сборе и переработке в промышленных условиях.

Целью исследований является изучение овечьего молока, как молока-сырья в производстве ферментированных молочных продуктов.

Методы исследований: в работе использовались общепринятые методы исследований.

Объектом исследований явилось молоко овечье, полученное от овец породы лакауне.

Изучение и анализ научно-технической информации существующих технологий производства продуктов с использованием овечьего молока-сырья показали, что овечье молоко – хорошая альтернатива коровьему и козьему молоку.

Овечье молоко используют для пищевых целей с давних времен. В Греции овечье молоко составляет почти половину валового производства молока. В основном его используют для приготовления брынзы и других рассольных сыров. Лучше всего вырабатывать из него мягкие сыры. Расход овечьего молока на производство 1 кг сыра вдвое меньше коровьего. Из овечьего молока готовят кисломолочные продукты [1].

Овечье молоко, по сравнению с коровьим молоком, содержит в полтора раза больше сухих веществ, характеризуется высоким содер-

жанием белков, жира и минеральных веществ (кальция, калия и фосфора). Имеет высокую кислотность (20...25°Т), плотность (1035...1038 кг/м³) и вязкость, но низкую термоустойчивость, обладает большой буферной емкостью свертывания при более высокой кислотности (120...140°Т), чем коровье молоко. Белок овечьего молока обладает меньшими аллергенными свойствами, чем белки козьего или коровьего молока. Казеин молока овечьего содержит больше α_s -фракции и меньше γ -фракции и быстрее свертывается сычужным ферментом с образованием более плотного сгустка.

Молоко характеризуется высокой биологической ценностью. Казеин и сывороточные белки молока имеют значительное содержание незаменимых аминокислот и цистеина. Жир молока содержит больше кислот C₆...C₁₀, C_{18:1} и C_{18:2}, по сравнению с коровьим молоком. Оно богато витамином А, аскорбиновой кислотой, тиамином и рибофлавином [2].

Результаты исследований показали, что молоко овечье является альтернативой гипоаллергенным молочным продуктам и может позиционироваться для производства функциональных продуктов питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатова, О. В. Химия и физика молока: учеб. пособие / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.-137 с.
2. Горбатова, К.К. Химия и физика молока: учеб. пособие / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

УДК 637.528.055:577.15 (047.31)(476)

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ НАТУРАЛЬНЫХ СОКОВ В КАЧЕСТВЕ МАРИНАДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ГРИЛИРОВАНИЯ

Гордынец С. А., Яхновец Ж. А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Впервые в Республике Беларусь исследована возможность использования ферментированных натуральных соков (яблочного, клюквенного, черной смородины, красной смородины и др.) в качестве маринадов для производства мясных полуфабрикатов для грилирования.

В ходе проведения научно-исследовательской работы были решены следующие задачи:

- изучены физико-химические и микробиологические показатели ферментированных соков;
- подобраны составы маринадов на основе ферментированных соков (яблочного, клюквенного, черной смородины, красной смородины и др.);
- установлены дозы внесения маринадов при изготовлении полуфабрикатов мясных натуральных для грилирования;
- установлено влияние ферментированных соков на качество полуфабрикатов для грилирования по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям;
- установлены требования к полуфабрикатам мясным натуральным для грилирования, изготовленным с использованием ферментированных соков;
- разработаны рекомендации по использованию ферментированных соков (черной смородины, черноплодной рябины, яблочного и др.) при изготовлении полуфабрикатов мясных натуральных для грилирования.

Актуальность использования ферментированных соков заключается в рациональном использовании растительного сырья отечественного производства и создании отечественных маринадов с антиоксидантными свойствами для ускоренного изготовления мясных натуральных полуфабрикатов для грилирования с улучшенными качественными показателями (вкус, цвет, запах).

Рекомендации предназначены для специалистов мясокомбинатов с целью разработки интенсивной технологии производства (ускорение процесса созревания мясного сырья, повышение производительности труда, экономия энергозатрат) полуфабрикатов мясных натуральных для грилирования с улучшенными качественными показателями (вкус, цвет, запах) с применением ферментированных соков для приготовления маринадов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заяс Ю. Ф. Качество мяса и мясopодуkтoв. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981
2. Идентификация продуктов переработки ягoд, содержащих экстракты выжимок/ И. А. Филатова [и др.] // Пищевая промышленность. – 2006. - №1. – С.24-27.
3. Изучение свойств экстрактов из лекарственного и пряно-ароматического сырья / Е. С. Колядич [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2008. - №1. – С.83-87.

УДК 633.83 (476)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТОРОПШИ

Дорошкевич Е. И., Апанович З. В.

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

В настоящее время перспективным является направление, связанное с разработкой ассортимента новых видов мучных кондитерских изделий с введением в состав лекарственных растений как элемента функционального питания. Применение подобных добавок повышает пищевую и биологическую ценность продуктов, и, как показывает отечественный и зарубежный опыт, такие изделия достаточно востребованы.

За последние годы количество публикаций, посвященных использованию растительных добавок, таких как орехи, семечки, чернослив, изюм, пряности (кориандр, тмин и др.), значительно увеличилось, что обусловлено их важной физиологической ролью в питании человека. Однако с позиции назначения продукции для определенной категории покупателей, например, с заболеваниями печени, в ассортименте реализуемых товаров отмечается отсутствие таких продуктов.

Так, весьма актуальным является создание продуктов, обогащенных растительными липидами, содержащими полиненасыщенные жирные кислоты и обладающие способностью снижать в крови уровень содержания плохого холестерина. В качестве источника веществ гепатопротекторного и общеукрепляющего действия официальной и народной медициной рекомендуется использование семян расторопши пятнистой и продуктов их переработки (шрота, масла), что особенно актуально в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности использования масла и шрота семян расторопши в качестве растительной добавки в пряничные изделия (пряники) для получения продукта функционального назначения. Исследования проводились в научно-исследовательской лаборатории на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья УО «Гродненский государственный аграрный университет».

Для определения влияния расторопши на свойства сырья и качества пряничных изделий из муки пшеничной первого сорта готовили контрольную и опытные пробы. В опытных пробах часть муки заменяли на шрот и масло расторопши пятнистой в количестве 0,5%; 1,0%, 1,5%, и 2%, от общего количества муки. Результаты исследований показали, что внесение шрота расторопши не изменяет вкус и запах муки. Отмечены изменения в цвете муки, т. к. шрот привносит слегка сероватый оттенок за счет вкраплений измельченных семенных оболочек. Внесение расти-

тельной добавки несколько повышает количество сырой клейковины и кислотность, увеличивает растяжимость клейковины.

По органолептическим показателям качества пряников сырцовых наилучшая доза шрота и масла расторопши составляет 0,5-1,5%. Изделия приобретают выраженный приятный вкус и аромат, пористость готовых изделий равномерная, все изделия пропеченные, без пустот. При повышении дозы шрота до 2% изделия приобретают неприятный горьковатый привкус.

Органолептическая оценка пряников заварных свидетельствует о хорошем качестве готовых изделий с применением шрота расторопши, т. к. их форма, цвет и поверхность соответствуют параметрам. Оптимальная доза шрота – 0,5%. Пряники заварные с применением масла расторопши не соответствуют стандарту.

Использование добавки шрота и масла расторопши повышает щелочность и влажность изделий.

Намокаемость готовых изделий при применении добавок расторопши снижается, что приводит к ухудшению качества пряников, в том числе их пористости. При дозе шрота расторопши 1,5% и 2% намокаемость изделий имеет наименьшее значение. На основании этого мы можем говорить о том, что при внесении расторопши готовые пряничные изделия быстрее черствеют. Особенно это влияние заметно при увеличении дозы добавки и при приготовлении пряничных изделий заварным способом.

По совокупности всех представленных результатов наиболее целесообразным является производство пряничных изделий сырцовым способом, а оптимальная доза шрота либо масла расторопши должна составлять 0,5-1,0%.

Учитывая полученные данные, можно рекомендовать включение в рецептуру пряников шрота и масла расторопши в количестве 0,5-1,0% к массе муки. Данный вид кондитерских изделий рекомендуется для лечебно-профилактических целей и для жителей экологически неблагоприятных регионов.

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ФОРМОВАНИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА

Ермаков А. И., Маркин К. В., Чайко С. В.

«Белорусский национальный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время аддитивные технологии или технологии послойного синтеза – это одни из наиболее динамично развивающихся направлений производства. За последние 10-15 лет их применение стало возможным в различных отраслях промышленности, начиная с машиностроения и заканчивая медициной.

В Белорусском национальном техническом университете также вплотную занимаются проблемой развития и внедрения аддитивных технологий в различные сферы отечественной промышленности, образования и науки. В частности, Технопарком БНТУ «Политехник» запланирован выпуск трех видов принтеров:

- общепромышленного, печатающего АВС-пластиком;
- пищевого, печатающего пищевыми материалами (шоколадом и др);
- строительного, для печати малых архитектурных форм из бетона [1].

В настоящее время уже создана общепромышленная модель 3D-принтера и активно ведется разработка пищевого принтера, в связи с чем был проведен анализ возможности применения 3D-принтеров в условиях небольших кондитерских.

Во всем мире и в нашей стране кондитеры стараются производить изделия необычной привлекательной, эксклюзивной формы. Примером являются изделия ChocoArt – сети бутиков шоколадных комплиментов (г. Минск, Беларусь).

Большинство подобных изделий изготавливают по классической технологии, отливкой в формы. При этом основная проблема возникает на этапе изготовления форм, которые получают на основе штампов, изготавливаемых вручную из дерева или на предприятиях машиностроения из металла. Штамп является очень дорогостоящей и трудоемкой деталью. Но при условии наличия различных штампов выпуск изделий не представляет никаких трудностей.

Большинство существующих пищевых принтеров печатают только несколько слоев и только не застывающими шоколадными пастами, другие же модели способны к печати пространственных изделий, но являются достаточно дорогостоящими и сложными в эксплуатации.

Основной сложностью при печати шоколадом является поддержание необходимого температурного режима, иначе нанесенные слои не успевают остывать и начинают деформироваться под весом свеженанесенного материала. Также у шоколада много фазовых переходов, и каждый переход сопровождается изменением вязкости. Свойства шоколада зависят от температуры настолько сильно, что если в одном месте вдруг произойдет падение температуры на 2-3 градуса, то шоколад кристаллизуется по всей длине, что приводит к сбою печати.

Отметим также, что существует проблема низкой скорости печати. В настоящее время у большинства известных принтеров скорость печати не превышает 20 мм/сек, что делает невозможным их полноценное использование в общественном питании и кондитерском производстве.

Из приведенных данных видно, что основными недостатками даже дорогостоящих шоколадных принтеров являются: слоистая структура формируемых изделий; низкая скорость печати. В настоящее время группа научных сотрудников работает над решением проблем печати шоколадом, однако уже сейчас можно сказать, что окончательно избавиться от указанных выше недостатков не получится.

Поэтому нами предложены следующие рекомендации для кондитерских, занимающихся выпуском шоколадных изделий, которые позволяют существенно расширить ассортимент продукции и удешевить ее стоимость:

- использовать при изготовлении штампов и форм для отливки общепромышленные 3D-принтеры, печатающие ABS-пластиком;
- использовать 3D-принтеры, формирующие шоколад для производства эксклюзивных изделий, когда изготовление их способом отливки невозможно, а также устанавливать их в витринах предприятий и торговых залах для рекламы и привлечения посетителей.

ЛИТЕРАТУРА

Заико, А. Ф. Возможности и проблемы аддитивных технологий / Зико А. Ф. // Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий: материалы 12-го междунар. науч. семинара, проводимого в рамках 14-й межд. научно-технической конференции «Наука– образованию производству, экономике, Минск, 28–30 января 2016г. / БНТУ; редкол.: А. М. Темичев [и др.]. – Минск, 2016. – С. 252-257.

**ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ПРИМЕНЕНИЯ ЗАКВАСКИ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ
«АЛЬФА» ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЗЕРНЕНОГО ТВОРОГА**

Жабанос Н. К., Фурик Н. Н., Титова О. А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

На основе современных биотехнологических приемов и методов впервые в Республике Беларусь разработаны принципы отбора отечественных штаммов и создана отечественная технология производства нового вида сухой концентрированной закваски «Альфа» для изготовления зерненого творога.

Комплекс исследований сухой закваски «Альфа» обусловлен особенностью технологии зерненого творога – дополнительное использование раствора хлористого кальция и свертывающего фермента – необходимо определить параметры, при которых вносимая сухая закваска обеспечит направленность технологического процесса и высокие органолептические характеристики конечного продукта.

В лабораторных условиях проведены выработки образцов зерненого творога с использованием закваски сухой концентрированной «Альфа» ТВ-М (содержание молочнокислых микроорганизмов 5×10^{10} КОЕ/г). Ферментация смеси проводилась с внесением раствора хлорида кальция (плотность 1343 кг/м^3) и свертывающего фермента «Калаза».

При температуре ферментации $28\text{--}30^\circ\text{C}$ активная кислотность сгустка достигла значений 4,65–4,62 ед. pH за 10 ч 15 мин. Параметры и результаты исследований отражены в таблице.

Получаемые сгустки имели плотную упругую консистенцию. При разрезке и нагревании хорошо выделяли прозрачную сыворотку. Содержание молочнокислых микроорганизмов в сквашенном сгустке составило $(6,0\text{--}8,5) \times 10^9$ КОЕ / см^3 , после обработки в творожном зерне $(1,0\text{--}2,5) \times 10^8$ КОЕ /г, после промывки зерна водой $(1,0\text{--}1,5) \times 10^7$ КОЕ /г. После обработки сгустка – зерно упругое, нежной консистенции, не слипается. Зерно разных размеров, после промывки водой частично крошилось.

Таким образом, при моделировании процесса сквашивания нормализованной смеси при производстве творога, закваска «Альфа» обеспечивает получение сгустка требуемой консистенции.

Таблица

Исследуемая закваска (видовой состав)	температура °С	дозировка фермента «Калаза», %	объем хлорида кальция	время обра- зования сгустка	активная кислотность, ед. рН
Закваска сухая кон- центрированная лакто- кокков «Альфа» ТВ-М <i>Lactococcus lactis</i> <i>subsp. lactis</i>)	30	0,00018	0,084	10 ч 15 мин.	4,65
	30	0,00019	0,084	10 ч 15 мин.	4,65
	28	0,00020	0,084	10 ч.	4,62

В производственных условиях ОАО «Бабушкина крынка» проведена отработка параметров применения закваски сухой концентрированной «Альфа» ТВ-М при выработке зерненого творога. Технологический процесс изготовления продукции проведен в соответствии с параметрами, регламентируемыми технологической инструкцией по производству зерненого творога ТИ РБ 700012278.094. Физико-химические и органолептические показатели готовой продукции соответствовали ТНПА (ТУ РБ 700012278.019): консистенция нежная рассыпчатая с отчетливо различным творожным зерном, покрытым сливками, вкус и запах чистые, кисломолочные, с характерным вкусом вневсанных сливок, без посторонних привкусов и запахов, в меру соленая. Творожное зерно в процессе изготовления имело стандартные размеры и консистенцию.

По результатам промышленной выработки определены технологические параметры, которые использованы при разработке инструкции по применению концентрированных заквасок «Альфа»: соотношение количества закваски – это количество заквашиваемого сырья 1Е.А. : 100кг; температура сквашивания $(28 \pm 1)^\circ\text{C}$, достижение активной кислотности 4,0-4,65 ед. рН в смеси (с хлористым кальцием и ферментом) – $(10 \pm 0,5)$ час.

Таким образом, исследованная сухая закваска «Альфа» при сквашивании обезжиренного молока при производстве зерненого творога в промышленных условиях обеспечивает получение зерна упругой эластичной консистенции.

ПРОИЗВОДСТВО КОМБИКОРМОВ В РЕСПУБЛИКЕ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Жолик Г. А.

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

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных является одним из определяющих факторов, оказывающих значимое влияние на их продуктивность и качество получаемой продукции. Только сбалансированный по всем составляющим кормовой рацион позволяет получать высококачественную животноводческую продукцию с невысокой себестоимостью, что обеспечивает ее конкурентоспособность на внешних рынках. Поэтому ведение современного животноводства невозможно без широкого использования комбикормов [3]. Однако их использование, полноценность и стоимость часто не соответствуют требованиям сегодняшнего дня.

Одним из недостатков комбикормового производства в республике является абсолютное доминирование кормового зерна злаковых культур в рецептуре, удельный вес которого достигает 70-80%, что приводит к повешению себестоимости комбикормов [1]. Удельный вес стоимости зернового компонента в составе комбикорма занимает 60-70% или около 50% себестоимости продукции свиноводства и птицеводства. Для большей части рядовых хозяйств по этой причине комбикорма не доступны. В таких сельскохозяйственных предприятиях для кормления животных используются простейшие кормовые смеси, которые, как правило, не сбалансированы по целому ряду показателей и состоят из зерна различных культур. В итоге перерасход корма на единицу животноводческой продукции повышается в 1,5-2 и более раз, получаемая животноводческая продукция неконкурентоспособна, а иногда и убыточна.

В настоящее время в развитых странах мира прилагаются большие усилия с целью сокращения удельного веса зерна в комбикормах. В среднем на 1 кг фуражного зерна в рецептуре комбикорма приходится в 5 раз больше отходов и побочных продуктов перерабатывающих производств. Опыт показывает, что только оптимизируя рецептуру в этом направлении можно повысить общую рентабельность производства на 300 и даже 400% [2].

Второй проблемой в совершенствовании комбикормового производства является невысокое количество ингредиентов, используемых в

рецептуре. Проблема изыскания и привлечения для использования в комбикормовой промышленности отходов и побочных продуктов перерабатывающих производств является очень актуальной, особенно тех, которые имеются в республике в достатке – свекловичный жом, картофельная мезга, меласса, мелассная барда, выжимки и отходы переработки плодов, ягод и овощей.

Обязательными компонентами рецептуры комбикормов являются микроэлементы, витамины, аминокислоты и др. Большая часть из них закупается за пределами республики и имеет высокую стоимость. Кроме того, такие премиксы часто не соответствуют требованиям и заявленным показателям качества. В то же время специалисты комбикормовых предприятий «забыли» о наличии в республике запасов сапропеля, которые составляют более 300 млн. м³. Он является ценнейшим сырьем, содержащим макро- и микроэлементы. Также в ограниченных количествах используется в комбикормах дефека́т, который кроме кальция (20-30%) содержит сырой протеин (4-5%), сахар (2-8%), фосфор (1-2%), калий (0,5-1,0%), микроэлементы.

Немаловажным в комбикормовом производстве является применение новых технологий. Нужна высокоиндустриальная база подготовки сырья и производства комбикормов. Качество подготовки сырья должно отвечать требованиям физиологии кормления животных.

Оптимизация рецептуры должна проводиться не только по принципу приготовления полноценного комбикорма любыми средствами, но и учитывать стоимость сырья. Заменяя дорогостоящее сырье местными видами, можно, не снижая питательности и полноценности комбикорма, уменьшить его себестоимость на 15-20%. Особенно актуальным является замена импортируемых соевого и подсолнечникового шротов на зерно гороха, люпина, шрот рапса. Почему-то все реже в рецептуре можно встретить витаминную травяную муку.

Одной из составляющих повышения эффективности производства комбикормов являются профессионализм и ответственность кадров. Только специалист, знающий запросы рынка, владеющий экономикой производства и глубокими специальными знаниями, может обеспечить производство высококачественной, конкурентоспособной продукцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жолик, Г. А. Технология переработки растительного сырья / Г. А. Жолик, Н. А. Козлов. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – 204 с.
2. Лапотко, А. М. Производству комбикормов – новые ориентиры / А. М. Лапотко, А. Л. Зиновенко // Белорусское сельское хозяйство, 2008. №11-12.
3. Хохрин, С. Н. Корма и кормление животных / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург: «Лань», 2002 – 512 с.

МЯСО СТРАУСА: СВОЙСТВА

Закревская Т. В.

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

Калорийность: 98 ккал.

Энергетическая ценность продукта. Мясо страуса:

Белки: 21.7 г;

Жиры: 1.2 г;

Углеводы: 0 г.

Мясо страуса относится к экзотическим продуктам, хотя с каждым днем оно становится все популярнее. Сегодня во многих уголках мира есть фермы, которые занимаются выращиванием этих птиц. Уже через год страусов можно отправлять на забой. Особой популярностью это мясо пользуется на территории Азии и Европы. Чаще всего на прилавках магазинов представлено мясо с бедер птицы, которое имеет красный цвет (см. фото). По внешнему виду такой продукт многим напоминает телятину. При разделке ног птицы можно получить до 30 кг мяса. Этот продукт относится к высшей категории.

Польза мяса страуса заключается в его химическом составе. Богат этот продукт белком, который важен для нормальной жизнедеятельности организма. Также выделяется такое мясо небольшим количеством холестерина. В состав мяса страуса входит калий, который не только нормализует давление, но и улучшает работу сердечно-сосудистой системы.

Стоит также сказать, что этот продукт является низкокалорийным, поэтому его можно смело включать в свой рацион питания, не боясь за фигуру. Рекомендуется употреблять блюда, приготовленные из мяса страуса, людям, у которых есть сердечная недостаточность, сахарный диабет, анемия и проблемы с давлением. Помогает этот продукт быстрее восстановиться в послеоперационный период, а также после тяжелого заболевания. Улучшает мясо страуса и работу пищеварительной системы. В состав этого продукта входят и другие витамины, и минералы, которые положительно сказываются на работе всего организма.

В прошлом году под эгидой ВНИИ мясной промышленности им. В. М. Горбатова было проведено исследование качества мяса пятнадцатимесячных страусов, выращенных на фермах Краснодарского края. Исследование проводилось на предмет перспектив использования мяса в детском питании. В частности, оно показало, что по процентно-

му содержанию белка страусятина опережает традиционные виды мяса, а по количеству жира – отстает от них. Более того, низкий уровень холестерина приятно удивит всех, кто заинтересован в минимизации его потребления.

Химический состав мяса страусов:

Влаги, % 76,0;

Белка, % 21,5;

Жира, % 1,2;

Углеводов, % 0,0;

Холестерина, мг/100 г 32,0.

Анализ жирно-кислотного состава страусиного мяса показывает, что соотношение насыщенных, мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот в нем приближается к эталону (в качестве эталона специалисты ВНИИ взяли грудное молоко), а по содержанию арахидоновой кислоты, относящейся к числу незаменимых, превышает эталон почти в 2,5 раза.

По итогам исследования специалисты пришли к выводу, что страусиное мясо по своей пищевой и биологической ценности не уступает традиционным видам мяса и поэтому рекомендуется для питания детей, в том числе малышей.

Кроме того, оно рекомендовано для диетического и лечебного питания – при дефиците железа, белка и ожирении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токаев Э. С., Гурова Н. В. Медико-биологические и физико-химические аспекты использования балластных веществ в продуктах лечебного назначения / Обзорная информация. Серия Мясная и холодильная промышленность/Агро НИИТЭИПП, 1996, №1.
2. Стефанова И. Л. Научное обоснование, разработка и реализация технологии продуктов детского и функционального питания из мяса птицы // Дис. д.т.н. - М. 2005 г.
3. Стефанова И. Л., Мокшанцева И. В., Тимошенко Н. В. и др. Разработка функциональных продуктов на основе птицеводческого сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - № 8.

ПРИМЕНЕНИЕ ПШЕНИЧНОГО ЗАРОДЫША И ОТРУБЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Закревская Т. В.

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

Как правило, при производстве мясных продуктов в качестве дополнительных источников сырья применяют изолированные и концентрированные препараты соевых белков, комбинированные молочнокислые препараты, реже гидролизаты белков.

В то же время недостаточно реализован потенциал зерновых культур, ресурсы которых значительно выше других видов растительного сырья, что обусловлено особыми свойствами белков зерновых, трудно совместимых с мышечными белками.

Исключение составляют продукты глубокой переработки зерновых, например, пшеничный зародыш и отруби. Пшеничный зародыш – это вторичный продукт переработки зерна. Доступность его как пищевого сырья появилась с внедрением специальных технологий и оборудования при сортовом помоле зерна.

Биологические особенности формирования зерна обеспечивают повышенное содержание белка именно в зародыше. Установлено, что количество белка в зародыше сопоставимо с содержанием его в таком хорошо известном и широко распространенном сырье, как соя.

Так, содержание белка в сое составляет от 36 до 42%, в пшеничном же зародыше – 28-32%. При этом более 50% составляют функциональные водо- и солерастворимые белки.

В отличие от белка зерновых, лимитированного по лизину, с низким содержанием таких аминокислот, как изолейцин, метионин, триптофан, совокупный белок зародыша является полноценным, хорошо сбалансированным по незаменимым аминокислотам.

По сумме незаменимых аминокислот (38,7 г/100 г белка) он приближается к идеальному белку, сопоставим с изолированными препаратами белков бобовых, в частности, соевым изолятом, и превосходит менее очищенные и концентрированные формы белков бобовых.

О высокой сбалансированности аминокислотного состава белка зародыша свидетельствуют расчетные значения сопоставимой избыточности и количества не утилизируемых аминокислот. Поэтому его использование позволяет регулировать пищевую и биологическую ценность мясных продуктов. Повышению биологической ценности

способствует низкая активность антипитательных факторов, в том числе ингибиторов трипсина.

Помимо пищевого, высоко оценивается технологическое качество пшеничного зародыша. Так, его водопоглотительная способность составляет (395-540)%; водоудерживающая (120-150)%, жиропоглотительная (90-92)%; эмульгирующая (70-75)%. Активная реакция среды (6,6-6,7). Функциональные свойства пшеничного зародыша улучшаются с повышением температуры обработки.

Важным свойством пшеничного зародыша следует считать его способность улучшать технологические свойства колбасного фарша из наиболее проблематичного PSE-сырья. Так, для фаршей на основе NOR-говядины, NOR-свинины, DFD-говядины следует говорить о тенденции к повышению показателя, тогда как для комбинированных фаршей с 5,0, 10,0 и 15,0% пшеничного зародыша относительно увеличение водосвязывающей способности (ВСС) составляет 5,8, 8,4 и 9,3% по сравнению с показателем для фарша из эксудативного сырья.

Доказана технологическая эффективность пшеничного зародыша при использовании его в качестве стабилизатора жировой эмульсии на основе животного жира и растительных масел.

По совокупности полученных данных рекомендовано использование пшеничного зародыша в технологии вареных колбас в гидратированном виде или в составе белково-жировой эмульсии и технологии рубленых полуфабрикатов, в том числе с использованием мяса птицы механической обвалки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. СПб.: ГИОРД 2007 г. - 640 с.
2. Методические указания «физико-химические основы создания новых видов пищи», кафедрa технологии хранения и переработки животного сырья, - 252 с.
3. <http://edaplus.info/produce/shrimp.html>

УДК 637.64 (476)

СВОЙСТВА КУРИНЫХ ЛАПОК

Закревская Т. В.

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

Польза куриных лапок.

Совсем недавно в пользу куриных лапок впервые высказались ученые из Японии – по их утверждению бульон, приготовленный на этих

косточках, способствует понижению высокого артериального давления. Кстати, до этого времени многие специалисты не единожды убеждали нас в чудодейственной силе куриного белка, который мог бороться с повышенным давлением лучше всяких лекарственных препаратов. Вместе с тем о куриных лапках никогда и речи не было, поэтому заявление японских исследователей в буквальном смысле ошеломило общественность. Как оказалось, именно в составе куриных лапок присутствует максимальное количество антигипертензивного белка.

Что же еще можно приготовить из куриных лапок, помимо отличного наваристого бульона? Повара утверждают, что польза куриных лапок проявляется и в таком блюде, как холодец, который известен за счет содержания полезных веществ, в частности коллагена, необходимого для поддержания здорового состояния суставов.

Кроме того, готовят куриные лапки и в качестве добавки к разнообразным гарнирам. Например, тушеные в медово-горчичном соусе куриные лапки прекрасно сочетаются с соевыми бобами, печеным картофелем или зелеными овощами. И если вам интересно, с чем усваивается кальций, можно со всей ответственностью сказать, что употреблением такого блюда недостаток вещества будет восполнен. Конечно же, куриные лапки можно потушить вместе с овощами, например, с кабачком или тыквой – в результате получится замечательное второе блюдо, которое полно витаминов, микроэлементов и других ценных веществ.

Таким образом, каждому человеку стоит употреблять куриные лапки, полезные свойства которых выражаются не только в понижении уровня давления, но в питательных качествах, а также насыщенности витаминами и микроэлементами. Относительно калорийности куриных лапок можно сказать, что их питательная ценность составляет около 215 ккал на 100 г субпродуктов.

Вред куриных лапок.

Заключается в том, что в утверждении диетологов особо увлекаться субпродуктами не стоит, есть доля правды. Это же касается и вероятного вреда куриных лапок, которые употреблять советуют не более одного раза в неделю, по причине их немалой жирности.

Калорийность куриных лапок 215 ккал.

Энергетическая ценность продукта:

Белки: 19.4г.(~78ккал);

Жиры: 14.6г.(~131ккал);

Углеводы: 0.2 г. (~1 ккал);

Энергетическое соотношение (б|ж|у): 36%/61%/0%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Ю. А. Буханцов, - М. Мясная промышленность, 1999.

УДК 637.524 (476)

ВЕГЕТАРИАНСКАЯ КОЛБАСА

Закревская Т. В., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Люди, которые решили отказаться частично или полностью от животной пищи, также нуждаются в полноценном питании. Специально для вегетарианцев производители продуктов питания изобрели массу изделий. И среди них есть весьма необычные, например такие, как вегетарианская колбаса.

Многие почитатели колбасных изделий из мяса, пожалуй, даже не слышали о таком продукте. Ведь по традиции колбаса готовится из различных сортов мяса, тем временем как в изделия для вегетарианцев входят исключительно продукты растительного происхождения. Среди них горох, фасоль, перловая или другая крупа и проч. При этом характерный для обычной колбасы цвет в растительном продукте достигается путем применения специальных пищевых красителей натурального происхождения.

Сегодня можно купить вегетарианскую колбасу во многих обычных магазинах, особые ценители этого продукта даже готовят ее в домашних условиях, благо существует немало рецептов приготовления этого блюда. Готовая колбаса не только отличается превосходным вкусом, но и, несомненно, полезна для здоровья.

Вегетарианскую колбасу подают, как и мясной продукт, в качестве самостоятельного блюда или одного из ингредиентов бутербродов, салатов, канапе и т. д. Качественная вегетарианская колбаса отличается отсутствием вредных добавок, например, консервантов. Помимо прочего, этот продукт отличается пониженной питательностью благодаря использованию сырья, которое изначально содержит минимум калорий, что немаловажно для тех, кто следит за фигурой.

На сегодняшний день самым распространенным видом вегетарианской колбасы является изделие из пшеницы. Такая колбаса и вкусная, и питательная, способна удовлетворить потребности людей раз-

личных категорий. Диетологи и медики рекомендуют включать такой продукт не только в рацион вегетарианцев или людей, которые держат пост. Вегетарианская колбаса одинаково полезна для всех: детей, стариков, спортсменов, а также тех, кто следит за весом и занимается активным физическим или умственным трудом.

Калорийность. В 100 г готового продукта содержится порядка 207 ккал.

Состав колбасы.

Основой для изготовления вегетарианской колбасы является свежесваренный белок пшеницы. Вкусовые же характеристики различных сортов продукта отличаются, благодаря использованию всевозможных пряностей и специй. Изделие растительного происхождения полностью исключает наличие даже минимального количества животного белка.

В основном в состав вегетарианской колбасы, приготовленной по классическому рецепту, входят следующие ингредиенты: белок пшеницы, вода, соевый гуляш, соль обычная, специи и пряности. Помимо того, крахмал кукурузный, кокосовое масло рафинированное, гороховый белок, горчица и натуральные красители.

Колбасные изделия этого вида могут включать в себя различные дополнительные добавки, которые придают колбасе оригинальный вкус. Например, в Докторскую вегетарианскую колбасу, кроме основных компонентов, входит сыр адыгейский, специальная добавка Докторская ГОСТ, загуститель, произведенный из морских водорослей, клетчатка пшеничная, добавка с ароматом дыма и особый натуральный краситель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. СПб.: ГИОРД 2007 г., – 640 с.
2. Методические указания «физико-химические основы создания новых видов пищи», кафедрa технологии хранения и переработки животного сырья, – 252 с.
3. <http://edaplus.info/produce/shrimp.html>

МЯСО – ВРЕД И ПОЛЬЗА

Закревская Т. В., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Тема пользы и вреда мяса становится с каждым годом все актуальней по двум прямо противоположным причинам. С одной стороны, постоянно растут масштабы производства мяса, технология становится все менее экологичной, а реклама - все более агрессивной. С другой стороны, в сердцах людей все чаще просыпается милосердие и все больше людей отказываются от употребления мяса.

ПОЛЬЗА МЯСА – белок.

Животный белок содержит все незаменимые аминокислоты. Для построения собственных белков нашему человеческому организму необходимы все аминокислоты. Некоторые он способен синтезировать, а другие - нет. Те аминокислоты, которые организм не может синтезировать, называются незаменимыми. Незаменимые аминокислоты можно получить только из пищи.

Но содержание незаменимых аминокислот в мясе не делает незаменимым само мясо:

1. Белок можно получать из растительной пищи.
2. Избыток белка вызывает интоксикацию организма.

3. Наконец, мясо – это не единственный источник животного белка. Есть и другие животные продукты – молоко, яйца, рыба, из которых наименее вредной мы бы назвали рыбу.

Вывод: польза мяса, как источника белка, завышена.

ПОЛЬЗА МЯСА – витамин В₁₂.

Многие полагают, что витамин В₁₂ содержится только в мясе. Тех, кто собирается отказаться от мяса, пугают, что без мяса у них разовьется злокачественная анемия.

Мясо – это не единственный источник витамина В₁₂, который во многих случаях не обязательно получать из пищи – он синтезируется в организме и его можно принимать в виде пищевой добавки. Употребление мяса не всегда спасает от дефицита витамина В₁₂.

ПОЛЬЗА МЯСА – железо.

Мясо содержит железо. Особенно красное мясо и субпродукты. Больше всего железа в говяжьей печени. Многие считают, что железо усваивается наилучшим образом из мяса, а из растительных продуктов усваивается плохо.

Мясо – это не лучший источник железа. Железо содержится во многих растительных продуктах и усваивается из них не хуже, чем из мяса.

ПОЛЬЗА МЯСА – витамины А, Е, D.

Мясо, субпродукты (например, печень), животный жир и другие животные продукты (рыба, молоко, яйца) содержат витамины А, Е и D в легкодоступном (усвояемом) виде.

Мясо и другие животные продукты являются удобным источником витамина А, который, тем не менее, легко получить, употребляя темно-зеленые и красно-оранжевые овощи и фрукты. Растительные масла и растительные продукты, их содержащие – отличный источник витамина Е. А для того, чтобы избежать дефицита витамина D, необходимо достаточно бывать на солнце либо принимать этот витамин дополнительно, независимо от диеты.

ПОЛЬЗА МЯСА – фосфор.

Мясо не является ни единственным, ни лучшим источником фосфора. Многие продукты, как животные, так и растительные, превосходят мясо по содержанию фосфора.

ВРЕД МЯСА

- ВРЕД МЯСА – гормоны.
- ВРЕД МЯСА – антибиотики.
- ВРЕД МЯСА – заболевания.
- ВРЕД МЯСА – паразиты.
- ВРЕД МЯСА – моральный аспект.
- ВРЕД МЯСА – тяжелая энергетика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Ю. А. Буханцов, - М. Мясная промышленность, 1999.

СУБПРОДУКТЫ. ВИДЫ, ПОЛЬЗА И ВРЕД СУБПРОДУКТОВ

Закревская Т. В., Копоть О. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Что вообще у нас называют субпродуктами? Большинство людей думают, что это только внутренние органы животных: печень, почки, легкие и сердце, но список субпродуктов несколько шире. Известны несколько основных видов субпродуктов: говяжьи, свиные, бараньи и куриные; реже употребляются кроличьи, утиные, гусиные и др.

По пищевой ценности и вкусовым качествам субпродукты делят на 2 категории. 1-я категория – печень, почки, сердце, мозги, язык, вымя, диафрагма и хвосты – говяжьи и бараньи. Ко 2-й категории относят легкие, уши, головы, желудок, ноги и свиной хвост – он почему-то оценивается ниже, хотя из него получается отличный холодец. В список входят даже трахеи, но они нас мало интересуют – как правило, из них получается неплохой корм для собак.

В целом субпродукты у нас привыкли оценивать ниже, чем собственно мясо, состоящее из мышечной, жировой и соединительной ткани, но субпродукты тоже являются мясом, калорийность у них обычно ниже, а витаминов и минералов в них даже больше, чем в мясной вырезке.

Из субпродуктов часто готовят колбасы, студень, заливное, копчености, консервы, вторые блюда и паштеты, начинки для пирогов и еще много вкуснейших лакомств: обычному мясу они ни в чем не уступают – не случайно в нашей стране так популярны паштеты и печеночная колбаса.

Однако при использовании субпродуктов нужно придерживаться определенных правил их приготовления. Витамины в них быстро разрушаются, поэтому свежие субпродукты лучше сразу замораживать и хранить в морозильной камере, если вы не собираетесь их готовить в ближайшие несколько часов. Готовить же их нужно, не подвергая длительной термообработке – так в них сохраняется все ценное и питательное, но и есть их в полусыром виде тоже нельзя – это может закончиться серьезным заболеванием.

Самым популярным субпродуктом можно считать **печень**. В печени много необходимых нам витаминов, в том числе и жирорастворимых – А, Е и D, есть витамины группы В, ферменты, минералы и аминокислоты. К недостаткам печени относят ее запах и привкус – они

нравятся далеко не всем, но от них можно избавиться, если вымочить продукт в холодной воде в течение 3–4 ч.

Блюда из печени рекомендуются тем, кто болеет анемией, склонен к воспалениям и тромбозам, гастритам и другим заболеваниям ЖКТ, но при повышенной кислотности есть их нежелательно.

Печень курицы хороша при переутомлении и заболеваниях органов дыхания; она богата фолиевой кислотой, и потому рекомендуется детям – конечно, им нужно давать печень домашних кур, и обязательно свежую.

Субпродукт почки.

Почки тоже богаты витаминами и минералами – особенно цинком, который необходим для женского и мужского здоровья, красоты кожи и прочности ногтей. Их тоже приходится тщательно вымачивать – лучше в подкисленной воде или молоке, чтобы избавиться от привкуса мочи и от вредных веществ – ведь почки также являются фильтром.

Субпродукты сердце, легкие и язык.

Сердце, легкие и язык имеют меньше недостатков, чем печень и почки – в том смысле, что токсины в них так не накапливаются, зато они богаты чистым белком и железом. В сердце, кроме этого, много меди, необходимой для поддержания нормального состава крови и работы нервной системы; богато оно и магнием, который нужен для поддержания нормального давления и здоровья сосудов. Жира и калорий в сердце мало, поэтому его часто используют в диетическом питании.

Легкие практически лишены жира и тоже весьма богаты белком; для тех, кто хочет похудеть, этот продукт может стать отличным выбором – он позволяет насытиться, но почти не прибавляет калорий и не перегружает желудок. Витаминов и минералов в легких столько же, сколько в говяжьей вырезке, зато стоят они намного дешевле.

Язык говяжий.

А вот язык содержит немало жира, но это его единственный недостаток. Это продукт деликатесный, очень нежный и вкусный, богатый питательными веществами; усваивается он хорошо, и даже нормализует пищеварение – это неудивительно, т. к. в нем мало соединительной ткани. Полезен язык – в разумных количествах – беременным женщинам и кормящим мамам, а также людям, страдающим заболеваниями ЖКТ.

Субпродукт мозга.

Мозги – тоже деликатес: в старину блюда с мозгами подавали на стол аристократам – вкус у них нежный, и они богаты микроэлементами и витамином В₁₂, но есть их можно лишь понемногу, и обязательно

с большим количеством зеленых овощей – в них много трудноусвояемого жира. Холестерин в мозгах просто «зашкаливает»: если съесть их больше 15 г, допустимая суточная норма этого вещества будет превышена, а ведь их едят не такими маленькими порциями.

Еще один субпродукт, употребляемый довольно редко – это вымя: калорий в нем меньше, чем в говядине, зато больше жира, однако готовить вымя нужно долго – около 10 ч.

Диетологи считают субпродукты отличным источником белка, но не рекомендуют есть их чаще раза в неделю, а язык и мозги – всего несколько раз в год. Наиболее полезным из всех субпродуктов они считают печень – кроличья печень особенно богата белками, витаминами и минералами.

С осторожностью можно употреблять субпродукты при подагре и болезнях суставов, атеросклерозе и диатезе; пожилым людям не следует есть говяжью печень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. СПб.: ГИОРД 2007 г., – 640 с.
2. Методические указания «физико-химические основы создания новых видов пищи», кафедрa технологии хранения и переработки животного сырья, – 252 с.
3. <http://edaplus.info/produce/shrimp.html>

УДК 637.52:664.34 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Закревская Т. В., Шулицкая И. А.

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

Важным направлением научных исследований и прикладных работ является использование растительных масел в технологии мясных изделий. Исследования по повышению качества мясных продуктов путем введения в рецептуру растительных масел выполняются в мясной промышленности в течение длительного времени.

Актуальность и своевременность разработки таких продуктов, сбалансированных по составу и обогащенных функциональными компонентами, продиктованы политикой государства. Растительные масла обладают высокими биологическими свойствами благодаря наличию в их составе незаменимых полиненасыщенных кислот, биологически активных компонентов с антиокислительными и витаминными свойствами.

Поэтому частичная замена животных жиров растительными маслами позволяет, помимо технологической, решать проблему модификации жирнокислотного состава мясных продуктов и приближения его к рекомендуемому эталону.

Известно, что повышение потребления мясных продуктов сопряжено с увеличением уровня потребления насыщенных жиров, что негативно сказывается на физиологических функциях организма. По данным ФАО/ВОЗ, потребление жира на одного человека за 30 лет в мире возросло с 53 г/день до 73 г/день, а в Европе со 117 г/день до 148 г/день.

Наиболее перспективным и эффективным способом улучшения жирнокислотного состава мясных продуктов является использование белково-жировых эмульсий, обогащенных функциональными маслами. Такой способ позволяет контролировать уровень введения биологически значимых компонентов, регулировать их содержание, а также сырьевой состав продуктов в зависимости от назначения.

На основе методов компьютерного моделирования нами разработаны оптимизированные по жирно-кислотному составу белково-жировые эмульсии с добавлением масла рыжика и рецептуры вареных колбас, обогащенных белково-жировой эмульсией. Получены данные, доказывающие высокую пищевую ценность и потребительские свойства продукции.

Среди жирных кислот очень высокой биологической активностью обладает линоленовая-6 кислота. Научными исследованиями доказано позитивное влияние диет с повышенным содержанием линоленовой кислоты в борьбе с болезнями сердца, артритами, злокачественными образованиями.

Содержанием именно этой кислоты во многом объясняются полезные свойства кедрового масла.

Продуктом, сопутствующим производству кедрового масла с высоким содержанием линоленовой кислоты, является кедровый жмых. Кедровый жмых представляет собой концентрат ценных в биологическом отношении пищевых веществ – белков, липидов, углеводов. Массовая доля белков в кедровом жмыхе составляет в среднем 34%, липидов около 30%.

Разработка технологий мясных продуктов с использованием кедрового жмыха позволит не только организовать его рациональное промышленное использование, но и формировать ассортимент мясных изделий повышенной биологической ценности.

Принимая во внимание особенности органолептических свойств жмыха и его химического состава, одним из наиболее вероятных продуктов для обогащения жмыхом следует признать паштеты.

Этот продукт приобретает в последнее время все большую популярность, чему способствует не только ценовая доступность, но и высокие вкусовые свойства. Применение кедрового жмыха с оригинальными привлекательными для потребителя органолептическими свойствами будет способствовать улучшению потребительского качества паштетов. Мясные паштеты широко распространены в технологии продуктов для детского питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. Пищевая химия. СПб.: ГИОРД 2007 г. – 640 с/
2. Методические указания «физико-химические основы создания новых видов пищи», кафебра технологии хранения и переработки животного сырья, – 252 с.
3. <http://edaplus.info/produce/shrimp.html>

УДК 637.5:549.755 (476)

ПИЩЕВЫЕ ФОСФАТЫ

Закревская Т. В., Шулицкая И. А.

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

Пищевые фосфаты, как многофункциональные и сравнительно дешевые добавки, занимают достаточно широкую нишу в пищевом производстве, они используются при производстве: сыров, молочных продуктов, кондитерских изделий, мясных продуктов и т. д.

В мясопереработке используют в основном фосфатные комплексы (состоящие из различных смесей пиро-, три-, полифосфатов), а также фосфатные комплексы с различными функциональными добавками (белками животного и растительного происхождения, красители, ароматизаторы, пряности и т. д.), реже используют только единичный вид фосфатов, еще реже в мясоперерабатывающей промышленности используются фосфаты натрия и калия.

Пищевые фосфаты сочетают в себе различные технологические свойства (влагоудерживающие, регуляция pH, стабилизация БЖЭ). При этом большую роль здесь играет предельно допустимая норма потребления фосфатов в организм человека – до 70 мг/кг массы тела в сутки.

Фосфаты имеют высокую влагоудерживающую способность, которая в свою очередь увеличивает выход мясной продукции. Наиболее легкой гидролизуемостью обладает триполифосфат (90%), он же (как и тетранатрийпирофосфат) обладает наибольшей влагоудерживающей

способностью, они не влияют на интенсивность окраски колбас, а также при хранении наблюдается наименьшая потеря массы.

В зависимости от вида фосфата (вида катиона, длины молекулярной цепи) они способны длительное время регулировать биохимические свойства мясного сырья и удерживать pH на должном уровне.

Фосфаты принимают участие в стабилизации белково-жировых систем, очень хорошо показывают себя при производстве различного рода эмульсий (белок-вода-жир).

Наиболее хорошо себя проявляют пиродифосфаты и полидифосфаты, в зависимости от технологии могут применяться повсеместно. Однако при использовании данных фосфатов для инъектирования целномышечных продуктов могут возникнуть трудности, т. к. растворимость данных фосфатов заметно снижается при использовании поваренной соли.

Важнейшие преимущества использования фосфатов:

- великолепное удержание влаги внутри продукта путем эффективной диссоциации актомиозина;

- ограничение потерь веса при дефростации, термической обработке и хранении продуктов;

- сохранение натуральных свойств продукта;

- улучшение текстуры продукта, сочность и нежная консистенция;

- замедление процессов окисления в период переработки и хранения путем изоляции ионов окисляющих металлов;

- снижение потенциальной возможности прогоркания продукта и нежелательных изменений цвета;

- предотвращение образования специфического запаха в продуктах из мяса птицы;

- повышение влагосвязывания посредством изоляции и деактивирования ионов кальция и магния, особенно при использовании жесткой воды;

- лучшая стабилизация pH-уровня для достижения оптимальной влагосвязываемости путем набухания содержащегося в ткани белка, а также для оптимального цветообразования;

- улучшение микробиологической стабильности, т.к. благодаря лучшему связыванию влаги возможно использование более высокой температуры. Кроме того, полидифосфаты оказывают бактериостатическое действие.

Дозировка и способ применения.

Для колбасных изделий добавляется на начальной стадии кутте-рования (фаршесоставления) на нежирное мясное сырье.

Для полуфабрикатов добавляется в начале фаршесоставления на нежирное мясное сырье. Сверх рецептуры можно добавлять до 10 л воды.

Для инъекций деликатесов в зависимости от процента инъектирования.

Нельзя забывать о том, что максимально разрешённые количества фосфатов, добавленные на 1 кг мясного сырья в пересчёте на P_2O_5 , не должны превышать 5 г. Максимально разрешённые количества тех же фосфатов в рыбных продуктах зависят от их вида, и обычно составляют от 1 до 5 г на кг в пересчёте на P_2O_5 .

Избыточное поступление фосфатов в организм приводит к вымыванию кальция и магния из организма и отложению фосфора и кальция в виде камней, например, в почках. При этом употребление продуктов, содержащих много кальция и магния, не спасает. Наступает остеопороз.

Фосфаты могут вызывать аллергию, а по заявлению корейских учёных, чрезмерное насыщение организма фосфатами активирует деятельность раковых клеток.

Нужно заметить, что содержащие ортофосфорную кислоту (Е338) газированные напитки типа «кола» считаются гораздо более опасными, чем мясопродукты с фосфатами. Ортофосфорная кислота ухудшает всасывание кальция и вымывает его из организма, что приводит к отрицательному действию на скелет, особенно у детей, подростков и женщин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. «Пищевая химия» Издание 4-е, исправленное и дополненное – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

УДК 637.54 (476)

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ

Закревская Т. В., Шулицкая И. А.

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

Особенностью современного производства является расширение ассортимента изделий с использованием мяса и субпродуктов птицы.

Мясо птицы – источник высококачественного животного белка, производство и переработка которого вносит весомый вклад в продо-

вольственную безопасность Беларуси. По данным Мясного совета ЕЭП, уровень использования мясоперерабатывающими предприятиями мяса птицы в доступном ценовом сегменте составляет 45%.

В условиях насыщения рынка мясом птицы производителям продукции необходимо разрабатывать эффективную маркетинговую стратегию, формировать актуальное ассортиментное предложение с целью максимального удовлетворения потребностей населения в продукции по количеству, качеству, потребительским свойствам, а также снижению производственных рисков.

Анализ современных направлений свидетельствует о перспективности увеличения производства готовых к употреблению продуктов из мяса птицы, доля которых на сегодняшний день составляет не более 30%. Увеличение объемов производства продукции этой группы позволит повысить экономическую эффективность производства, заполнить возможные сегменты рынка, ориентированные на разные группы потребителей.

Можно выделить несколько актуальных направлений в формировании ассортимента изделий с использованием мяса птицы. К ним относятся производство изделий с использованием субпродуктов птицы и продуктов их глубокой переработки, закусовых и формованных продуктов.

Примером комплексного использования сырья от разделки мяса птицы, в том числе с пониженными технологическими свойствами, является технология полукопченой колбасы из мяса цыплят-бройлеров с коллагеновым гелем. Коллагеновый гель представляет собой продукт двухстадийной обработки куриных ног, включающей разварку в регулируемых условиях и последующую механическую обвалку, с массовой долей общего белка 16,5%, в том числе собственно коллагена 9,5%.

Последовательная обработка исходного субпродукта приводит к повышению массовой доли растворимого коллагена до 40% от общего количества. Растворимый коллаген выполняет роль гелеобразователя, загустителя и частично эмульгатора в составе комбинированных фаршей из мяса птицы механической и ручной обвалки.

В современных условиях заслуживают внимания сухие закусочные продукты из мяса птицы, технологии которых позволяют получить изделия с высоким содержанием белка и минеральных компонентов при минимизации деструктивных изменений биологических компонентов.

Это позволяет отнести их к продуктам повышенной пищевой ценности. Примером закусочного продукта повышенной пищевой ценности являются чипсы. Разработана технология чипсов на основе измельченного сырья, сформованного шприцеванием в оболочку, с по-

следующим нарезанием на слайсере из замороженного состояния. Это позволит стандартизировать толщину и диаметр ломтика.

Обоснован инновационный способ интенсивной сушки путем ИК-нагрева в вакууме. Сочетание ИК-нагрева и вакуума позволяет гарантировать гигиеническую безопасность готового продукта при существенном сокращении технологического цикла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Токаев Э. С., Гурова Н. В. Медико-биологические и физико-химические аспекты использования балластных веществ в продуктах лечебного назначения / Обзорная информация. Серия Мясная и холодильная промышленность / Агро НИИТЭИПП, 1996, №1.
2. Стефанова И. Л. Научное обоснование, разработка и реализация технологии продуктов детского и функционального питания из мяса птицы // Дис. д.т.н. – М. – 2005 г.
3. Стефанова И. Л., Мокшанцева И. В., Тимошенко Н. В. и др. Разработка функциональных продуктов на основе птицеводческого сырья // Хранение и переработка сельхозсырья. - 2003. - № 8.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ПРОИЗВОДСТВО СМЕТАНЫ, ОБОГАЩЕННОЙ БИФИДОБАКТЕРИЯМИ, НА ВОЛКОВЫССКОМ ОАО «БЕЛЛАКТ»

Зубок Н. М., Жуковская В. Г.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Сметана – кисломолочный продукт с повышенным содержанием жира, вырабатывается сквашиванием нормализованных сливок чистыми культурами молочнокислых микроорганизмов.

По литературным данным, усвояемость сметаны организмом превосходит значительно легче, чем других молочных продуктов.

На предприятии производят сметану в зависимости от массовой доли жира от 10 до 40,0%.

Процесс изготовления сметаны включает следующие технологические операции: приемку и подготовку сырья; бактофугирование, пастеризацию, сепарирование; нормализацию сливок, внесение минеральных веществ или витаминов, или белка, или пребиотиков; пастеризацию, гомогенизацию и охлаждение сливок; заквашивание и сквашивание сливок; перемешивание сквашенных сливок, внесение бакконцентрата; упаковку и маркировку; охлаждение и созревание сметаны.

Бифидобактерии применяют при изготовлении кисломолочных продуктов, т. к. они придают диетические и лечебные свойства, синте-

зируют витамины группы В, витамин К, также незаменимые аминокислоты, при этом в качестве азота используют аммиак.

Основным недостатком предлагаемых на рынке заквасок является то, что для их активизации в производственных условиях требуются сложные питательные среды, и они не ферментируют молоко с образованием сгустка (геля), а только обогащают продукт бифидобактериями, а для получения кисломолочного продукта используются дополнительно термофильный стрептококк или кефирная закваска.

Для приготовления сметаны сливки заквашивают с добавлением тщательно отобранных штаммов молочнокислых бактерий.

Органолептические и физико-химические показатели сметаны, обогащенной бифидобактериями, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели сметаны

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, с выраженным привкусом и ароматом, свойственным пастеризованному продукту, без посторонних привкуса и запаха.
Консистенция и внешний вид	Однородная, густая, с глянцевой поверхностью.
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе

Таблица 2 – Физико-химические показатели сметаны

Наименование показателя	Значение для сметаны, обогащенной бифидобактериями			
1	2	3	4	5
Массовая доля жира %, не менее	11,0	14,0	19,0	27,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,8		2,6	2,4
СОМО (сухой обезжиренный молочный остаток), %, не менее	8,3	8,1	7,6	6,8

По микробиологическим показателям сметана соответствовала требованиям, патогенные микроорганизмы в данном продукте не обнаружены.

Таким образом, исследуемые образцы сметаны, обогащенной бифидобактериями, соответствовали нормам ГОСТ 52687.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рошупкина Н. В. Технология производства сметанного продукта / Н. В. Рошупкина // Молочная промышленность. -2006.- №5. - С. 68-69.
2. Шалыгина А. М., Калинина Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов.- М.: КолосС, 2007. – 200 с.

ПРОИЗВОДСТВО СУХОГО МОЛОКА НА ВОЛКОВЫССКОМ ОАО «БЕЛЛАКТ»

Зубок Н. М., Люботынская Ю. М.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

На сегодняшний день ОАО «Беллакт» остается крупнейшим производителем детского питания в СНГ. Только за 10 месяцев прошлого года предприятие выпустило 5866 т сухих смесей и каш, что на 65% превышает годовое задание.

Постоянная модернизация производства и технологических процессов, работа над повышением качества продукции позволяет ОАО «Беллакт» успешно конкурировать на международных рынках с ведущими производителями детского питания и молочных продуктов.

Целью данной работы было изучение технологического процесса и состава сухого молока, производимого на данном предприятии.

Сухое молоко в зависимости от массовой доли жира подразделяют на обезжиренное с массовой долей жира не более 1,5%; частично обезжиренное с массовой долей жира от 1,6% до 25% и цельное – с массовой долей жира от 26% до 41%.

Сухое молоко, предназначенное для изготовления продуктов детского питания, производят с массовой долей жира от 25% до 28%; молоко сухое витаминизированное с массовой долей жира от 26-41%; молоко сухое быстрорастворимое цельное с массовой долей жира от 26% до 28%.

Для производства сухого молока, предназначенного для продуктов детского питания, применяют коровье молоко, соответствующее требованиям СТБ 1598.

Расход сырья на изготовление одной тонны сухого молока учитывают в соответствии с фактическими затратами, установленными на предприятии.

Производство осуществляется в соответствии с технологической инструкцией Республики Беларусь.

Процесс изготовления сухого молока включает следующие технологические операции: приемку, первичную обработку и хранение цельного молока; сепарирование; нормализацию; пастеризацию; сгущение; внесение различных добавок (витаминов); гомогенизацию сгущенного молока; сушку сгущенного молока; охлаждение сухого молока; фасовку и хранение.

Для изготовления молока сухого цельного витаминизированного применяют:

- витамин А(ретинол) ацетат 500 (Dry Vitamin A – Acetate 500) фирмы «DASF AG»(Германия), разрешенный к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь по удостоверению о ГТР(Государственная гигиеническая регистрация);

- витамин Д₃ (кальциферол) (витамин D₃ 1,0 Mill.I.U./g) фирмы «DASF AG» (Германия), разрешенный к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь по удостоверению о ГТР (санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы, утвержденные Постановлением Главного государственного врача РБ от 09.06.2003 № 23-10-2003).

Качество сухого молока определяется его органолептическими, физико-химическими и микробиологическими показателями.

Органолептические показатели: консистенция – мелкий порошок, состоящий из единичных и агломерированных частиц сухого молока, допускается незначительное количество комочков, рассыпающихся при легком механическом воздействии; цвет – белый, белый со светло-кремовым оттенком; вкус и запах – свойственный пастеризованному обезжиренному или цельному молоку без посторонних привкусов и запахов.

Физико-химические показатели: массовая доля влаги не более 4,0-5,0% (в зависимости от вида молока); массовая доля жира не менее 20,0-25,0%;массовая доля белка не менее 23,0% (для продуктов детского питания); индекс растворимости сырого осадка, не более 0,1-0,3 см³; кислотность не более 17-21 единицы; чистота не ниже I-II группы.

Микробиологические показатели: количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в 1,0 г сухого молока не более 25000-70000 КОЕ; бактерии группы кишечных палочек в 0,1 г сухого молока 20 и 25% жирности и в 1,0 г сухого молока для детского питания не допускаются; количество дрожжей в 1,0 г продукта – не более 10 ед; количество плесневых грибов в 1,0 г продукта – не более 50 ед.

Волковысские продукты для детского питания изготавливаются только из натурального высококачественного молока, в них нет консервантов, искусственных вкусовых добавок и красителей, ГМО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовая технологическая инструкция по изготовлению молока сухого к СТБ 1858 «Молоко сухое. Общие технические условия» ТТИ ВУ100098867.170 - 2009 г.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА «ЗНАЕМЫ» НОВЫЙ НА РУП «ВИТЕБСКХЛЕБПРОМ»

Зубок Н. М., Малашок М. П.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время технологи хлебозавода уделяют особое внимание вопросам качества и пищевой ценности продукции. На предприятии постоянно ведется работа по совершенствованию структуры ассортимента. Для улучшения качества ржаного хлеба на предприятии внедряют мучные заварки, добавление которых повышает содержание сахара в хлебе, улучшает его вкусовые свойства, задерживает процессы черствения.

В последнее время постоянно увеличивается выработка специальных видов хлеба повышенной пищевой ценности.

Целью данной работы было изучение технологического процесса и анализ качества хлеба «Знаемы» новый, производимого на данном предприятии.

Хлеб «Знаемы» новый – заварной хлеб, изготавливается из муки ржаной хлебопекарной сеяной, пшеничной первого или второго сорта, солода ржаного сухого с добавлением сахара, производится по технологической инструкции ТИ ВУ 300031823.1403-2012.

Тесто готовят в 4 стадии: осахаренная заварка – заквашенная заварка – сброженная заварка – тесто.

Приготовление осахаренной заварки производят в машине ХЗМ-600.

Для приготовления заквашенной заварки используется чистая культура термофильных молочно-кислых бактерий «Дельбрюкка-76». Заквашивание заварки в производственном цикле происходит путем воспроизводства на ½ части полуфабриката предыдущего приготовления. Температура заквашивания (45-55)°С.

Для приготовления сброженной заварки используется чистая культура молочно-кислых бактерий штамма «Ивановские» и дрожжи расы «Ивановские». В производственном цикле сброженную заварку готовят из расчета равных количеств заквашенной и сброженной заварки предыдущего приготовления. Продолжительность брожения 120-180 мин, конечная кислотность 9-13 град., температура 30-35°С.

Далее идет замес теста. Готовность теста определяют по кислотности, предусмотренной технологическим режимом, и по органолепти-

ческим показателям. Разделка теста. Расстойка производится в расстойном шкафу. Продолжительность расстойки 60 ± 10 мин в зависимости от массы тестовых заготовок и бродильной активности полуфабрикатов. Выпечка изделий производится в увлажненной пекарной камере печей. Продолжительность выпечки хлеба составляет 42 ± 5 мин при температуре $250 \pm 20^\circ\text{C}$.

В ходе исследований органолептических показателей было выявлено, что хлеб «Знаемы» новый обладает коричневым цветом, особым ароматом и высоким сроком годности. У него специфический вкус, в котором сочетается заквасочная ржаная кислинка и приятная легкая сладость.

Результаты физико-химических показателей соответствовали всем требованиям нормативных документов (влажность мякиша – 45%; кислотность мякиша – 8,0 град.; пористость мякиша – 46%)

Энергетическая ценность 100 г изделия составляет 225 ккал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологическая инструкция по производству хлеба «Знаемы» новый ТИ ВУ 300031832.1403-2012.
2. Цыганова, Т. Б. Технология хлебопекарного производства / Т. Б. Цыганова.-Москва: ПрофОбрИздат, 2010. - 428 с.

УДК 637.14.041.07(476)

БЕЗЛАКТОЗНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Карпенко А. Ю., Лозовская Д. С.

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

В настоящее время наряду с возрастающим распространением аллергических заболеваний людей возникает проблема лактазной недостаточности – «гиполактазии».

Лактазная недостаточность – это состояние, при котором в организме человека отсутствует или почти отсутствует особый фермент – лактаза, который необходим, чтобы переваривать лактозу – молочный сахар. При частичной непереносимости лактозы (фермент есть, но его слишком мало) нельзя пить цельное молоко и сливки. Здесь у человека может быть два варианта – либо заменить обычное молоко безлактозным, либо употреблять в умеренном количестве другие молочные продукты.

Во многих странах для людей, страдающих непереносимостью лактозы, разрабатывают специальные низколактозные и безлактозные

смеси, приближенные по составу к женскому или коровьему молоку, но не содержащие лактозы. Безлактозные молочные продукты производят в большинстве стран Западной Европы, Аргентине, Австралии, Канаде, Японии, Малайзии, Новой Зеландии, США, Финляндии.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза безлактозным продуктом переработки молока является продукт, в котором лактоза гидролизована или удалена, и содержание лактозы составляет не более 0,1 г на 1 л готового продукта. Молочные продукты (сыр, творог и др.), изготовленные классическим способом без применения специальных технологий, не относятся к безлактозным.

Безлактозное молоко – это обычное натуральное молоко, только без лактозы. В таком напитке лактоза разделена на глюкозу и галактозу, что позитивно сказывается на усвояемости продукта. При этом молоко сохраняет свой вкус, все полезные свойства и остаётся совершенно безопасным для здоровья. Безлактозное молоко содержит жизненно важные питательные вещества, витамины, белки, которые благоприятно влияют на организм человека.

В мире наиболее распространенным способом снизить содержание лактозы в молоке является добавление фермента лактазы в продукт. Способ заключается в искусственном получении лактазы в промышленных масштабах из грибов *Aspergillus niger* и *Aspergillus oryzae* или экстрагирования из дрожжей *Kluyveromyces fragilis* и *Kluyveromyces lactis* и добавлении её в молоко. Фермент расщепляет до 98% лактозы в молоке. Если в литре обычного молока содержится около 50 г лактозы, то после добавления фермента ее остается не более 1 г. Такая возможность появилась еще в 1970-х гг., когда были получены первые коммерчески применимые ферменты для гидролиза лактозы.

В результате этого большая часть лактозы распадается на более простые сахара – глюкозу и галактозу. За счет глюкозы молоко приобретает отчетливый сладковатый вкус. Содержание лактозы в таком молоке около 0,1%, такое молоко называется низколактозным. Однако при серьезной лактазной недостаточности даже минимальное содержание лактозы вызывает реакцию организма, поэтому низколактозные продукты не могут быть решением, т. к. лактозу из рациона необходимо исключить полностью.

Именно для таких случаев разработано полностью безлактозное молоко. Технология производства безлактозного молока требует наличия высокотехнологичного оборудования, а также специальной технологии. Технология позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01%. Ключевая стадия

процесса – ультрафильтрация на мембране, при этом из молока удаляется часть лактозы. Затем добавляется фермент лактазы, который удаляет остатки лактозы. Гидролиз лактозы с помощью лактазы не увеличивает сладость продукта, т. к. концентрация лактозы на данном этапе уже понижена. Приготовленное по технологии мембранной фильтрации молоко содержит меньше углеводов (калорий), но сохраняет исходный минеральный состав, питательную ценность и вкус натурального молока. Молоко, полученное по технологии мембранной фильтрации, может быть использовано в качестве диетического питания, а также людьми с лактазной недостаточностью.

Учитывая потребность в расширении ассортимента пищевых продуктов с полифункциональными свойствами, в том числе адаптированных для массового питания, создание высококачественной молочной продукции с пониженным содержанием лактозы, обогащённой витаминами, минеральными веществами, является весьма актуальным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).
2. Материалы международной конференции. Актуальность разработки молочных продуктов с низким содержанием лактозы и способы их производства. Локотченко Н. С., Аникина Е. Н. Кемерово. 2012.
3. Арсеньева Т. П. К чему приводит лактазная недостаточность / Т. П. Арсеньева // Молочная промышленность. - 2010.-N7. - С. 28-30.
4. По материалам компании «Валио» "Низколактозные и безлактозные молочные продукты" // Молочная промышленность. - 2010. - N6
5. Харью М. Удаление лактозы из молока/перевод А. В. Бережная // Молочная промышленность. - 2005. - N 4. - С. 52-54.
6. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волоиткина З. В., Карпычев С.В . Технология молока и молочных продуктов / /Под редакцией Шалыгиной А. М. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.

УДК 637.146.4:637.13(476)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Карпенко А. Ю., Лозовская Д. С.

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

Наиболее актуальным вопросом молочной промышленности в настоящий момент является переработка вторичного сырья, а в частности, молочной сыворотки.

Биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми веществами, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами. Сывороточные белки богаты дефицитными незаменимыми аминокислотами, что позволяет отнести их к наиболее биологически ценной части белков молока. Находящийся в сыворотке в количестве 0,1-0,3% жир более диспергирован, чем в молоке, что положительно влияет на его усваиваемость. Минеральные вещества в сыворотке находятся в состоянии молекулярного раствора или в коллоидном – в виде солей органических и неорганических кислот. Значительна витаминная ценность сыворотки. В ней остаются почти все водорастворимые витамины молока, а в некоторых случаях их оказывается больше, чем в молоке, за счет синтеза молочнокислыми бактериями. В молочную сыворотку переходит примерно до 50% жирорастворимых витаминов молока.

Столь стремительное восхождение сыворотки по шкале производственной значимости кроется в экологических проблемах сохранения окружающей среды, экономических аспектах дефицита молочного сырья и в создании нового направления – функционального питания. Главенствующую роль при этом сыграли научные исследования в области глубокой переработки сыворотки и динамично развивающиеся мембранные методы фракционирования и концентрирования молочного сырья.

Благодаря научным исследованиям и инновационным техническим разработкам нового поколения появилась возможность экономически рентабельной переработки молочной сыворотки с созданием промышленных технологий.

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в переработке молочной сыворотки на пищевые цели, все же область использования этого ценного белково-углеводсодержащего сырья ограничена. В первую очередь, это связано с высоким содержанием в сыворотке минеральных солей, наличие которых затрудняет разработку технологии молочных и пищевых продуктов и обуславливает органолептические и видовые пороки.

В настоящее время в странах с развитой молочной промышленностью все более широко применяется электродиализная обработка сыворотки. Электродиализ – это процесс переноса ионов через мембрану под действием электрического поля, приложенного к мембране. Скорость переноса ионов может изменяться подбором соответствующей силы тока. Такой перенос может осуществляться против градиента концентрации. Регулирование кислотности и минерального состава сырья осуществляется за счет удаления ионогенных соединений через ионообменные мембраны под действием постоянного электрического тока.

Удаление солей в процессе электродиализа позволяет получить обессоленный раствор лактозы, переработка которого дает возможность вырабатывать молочный сахар повышенной чистоты, а также открывает новые возможности для переработки деминерализованного лактозного раствора.

Основные направления переработки и использования деминерализованной молочной сыворотки на основе электродиализа: детское питание, молочно-белковые концентраты, сиропы, напитки, лечебные и диетические продукты, продукты спортивного питания, мороженое и др.

Электродиализ позволяет проводить деминерализацию молочного сырья до уровня 95%. При этом большим преимуществом процесса электродиализа является возможность регулирования кислотности молочного сырья, что очень актуально при переработке кислой молочной сыворотки – творожной, казеиновой.

Регулирование кислотности молочной сыворотки методом электродиализа позволяет значительно улучшить ее технологические свойства с целью дальнейшей переработки и использования. Удаление молочной кислоты обеспечивает снижение времени кристаллизации и улучшение процесса сушки, понижение гигроскопичности сухой сыворотки, повышение степени ее растворимости. Использование процесса электродиализа позволяет организовать на молочном предприятии переработку на пищевые цели любого вида молочной сыворотки.

Применение мембранных процессов в молочной промышленности дает возможность по-новому взглянуть на традиционные технологии переработки молочного сырья.

Технические характеристики мембранного оборудования способствуют снижению себестоимости готовой продукции и повышению ее качества, а технологически грамотное применение данного оборудования открывает перед переработчиками молока новые возможности в совершенствовании технологических процессов и создании новых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов А. Г., Нестеренко П. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 587 с.
2. Евдокимов И.А. Технологии переработки молочной сыворотки для получения продуктов функционального питания / И.А. Евдокимов // Сб. матер. VI специализир. конгр. – Барнаул, 2008. – С. 45-47.
3. Евдокимов И. А. Мембранные технологии переработки молочной сыворотки: синтез науки и практики // Материалы V Международной конференции «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке», СПбГУНиПТ, 2011. – С. 258-259
3. Электромембранные процессы. Учебное пособие – М: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007
4. Пилат Б. В. Основы электродиализа. – М.: Аваллон, 2004. – 456 с.

**ПОДБОР И ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД
И УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК
L. RHAMNOSUS И *L. FERMENTUM***

Кирик И. В., Василенко С. В., Фурик Н. Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Пробиотические бактерии *L. rhamnosus* и *L. fermentum* применяются при производстве широкого круга продуктов. Их использование не ограничивается молочной промышленностью. В Республике Беларусь отсутствуют технологии изготовления бактериальных заквасок *L. rhamnosus* и *L. fermentum*.

Целью данного исследования являлся подбор оптимальных сред и условий культивирования для промышленного производства бактериальных заквасок *L. rhamnosus* и *L. fermentum*.

Для определения наиболее оптимальной среды для культивирования бактерий *L. rhamnosus* был изучен характер роста шести штаммов на трех промышленных средах. Скорость роста определяли по нарастанию оптической плотности бактерий и уменьшению активной кислотности в среде культивирования. В результате была отобрана среда, на которой при культивировании штаммов в течение 12 ч оптическая плотность культур и снижение активной кислотности среды были максимальными.

Для оптимизации компонентного состава отобранной среды было проведено исследование влияния компонентов – дрожжевого и солодового экстрактов – на рост и развитие штаммов. Сравнивали скорость роста штаммов на отобранной промышленной среде (контроль), на аналогичной среде, но без добавления солодового экстракта (наиболее дорогостоящий компонент), а также на среде без солодового экстракта, но с увеличением количества дрожжевого экстракта с 0,3% до 0,5%. Установлено, что наиболее активный рост и развитие штаммов *L. rhamnosus* происходил на среде без солодового экстракта с концентрацией дрожжевого экстракта 0,5%.

Исследована скорость роста штаммов на подобранной и оптимизированной по компонентному составу промышленной среде при разных температурных режимах ($32\pm 1^{\circ}\text{C}$, $35\pm 1^{\circ}\text{C}$, $37\pm 1^{\circ}\text{C}$, $40\pm 1^{\circ}\text{C}$, $42\pm 1^{\circ}\text{C}$). Установлено, что наиболее активный рост и развитие штаммов *L. rhamnosus* происходил при температуре культивирования $40\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Для определения наиболее оптимальной среды для культивирования бактерий *L. fermentum* в лабораторных условиях проведено исследование роста двух штаммов бактерий на восьми промышленных средах. Скорость роста определяли по нарастанию оптической плотности бактерий и уменьшению активной кислотности в среде культивирования.

Наиболее оптимальными питательными средами для культивирования *L. fermentum* оказались две среды. Поскольку рост штаммов на обеих средах практически идентичен, то в качестве базовой выбрана среда, содержащая в своем составе наименьшее количество дорогостоящих компонентов.

Проведена оптимизация компонентного состава выбранной питательной среды. Для чего питательную среду для культивирования *L. fermentum* – модифицировали добавлением 1-5% глюкозы, 1-5% сахарозы и 1-3% лактозы. Способность к росту на исследуемых средах обоих штаммов *L. fermentum* определяли по нарастанию оптической плотности и изменению уровня активной кислотности.

Оптимальные результаты культивирования бактерий *L. fermentum* были получены на среде, в которой концентрация глюкозы составила 3%.

Проведено исследование скорости роста штаммов на разработанной промышленной среде при разных температурных режимах ($30\pm 1^\circ\text{C}$, $34\pm 1^\circ\text{C}$, $37\pm 1^\circ\text{C}$, $40\pm 1^\circ\text{C}$, $42\pm 1^\circ\text{C}$, $45\pm 1^\circ\text{C}$). Наиболее активный рост и развитие штаммов *L. fermentum* регистрировали при температурах культивирования от $40\pm 1^\circ\text{C}$ до $45\pm 1^\circ\text{C}$.

Известно, что наиболее оптимальный для роста и развития лактобацилл уровень $\text{pH} = 5,3-5,8$, однако они могут расти в более широком диапазоне активной кислотности: от 3,8 до 6,5. По данным ряда исследований, *L. fermentum* способны расти и при более высокой активной кислотности среды, достигающей 7,0 ед. pH .

Изучено влияние активной кислотности среды ($\text{pH}=4,5\pm 0,03$; $5,0\pm 0,03$; $5,5\pm 0,03$; $6,0\pm 0,03$) на рост и развитие *L. fermentum*. Наибольший прирост оптической плотности наблюдали при значении активной кислотности $5,0\pm 0,03$ ед. pH , расход щелочи на нейтрализацию культуральной жидкости при этом также являлся максимальным.

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ДОБАВКИ КОРМОВОЙ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ
МИКРОБНОГО СИНТЕЗА, ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ПОЕДАЕМОСТИ
И ВЛИЯНИЯ НА РОСТ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ**

Кирик И. В., Василенко С. В., Фурик Н. Н., Дымар О. В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В ходе изготовления концентрированных заквасок в значительных количествах образуется побочный продукт производства – так называемая барда, получаемая в процессе концентрирования микробной биомассы. Она содержит широкий спектр питательных веществ.

Вовлечение барды в кормление свиней позволит создать безотходную технологию производства бактериальных заквасок.

Целью данных исследований являлась разработка технологии производства добавки кормовой на основе продуктов микробного синтеза; изучение ее поедаемости и влияния на рост молодняка свиней.

В ходе выполнения работы изучали процессы концентрирования на лабораторной баромембранной установке и сгущения на лабораторном вакуум-выпарном аппарате Я23-ОВА барды, получаемой при производстве концентрированных заквасок, с дальнейшим высушиванием на распылительной сушилке.

Было установлено, что для получения сгущенного продукта на основе барды для создания безотходной технологии производства концентрированных заквасок можно использовать только процесс вакуум-выпаривания без использования промежуточного концентрирования на баромембранной установке, т. к. физико-химические показатели сгущенной барды, полученной в обоих опытах, отличались незначительно.

В ходе исследований также была изучена возможность внесения в сгущенную и сухую кормовые добавки пробиотических микроорганизмов (лактобацилл и бифидобактерий) и проведена оценка их выживаемости. В результате были определены сроки хранения сухих (6 мес) и сгущенных (1 мес) обогащенных кормовых добавок и норма внесения бактериальной культуры для обеспечения нормируемого техническими условиями количества бактериальных клеток в продукте на конец срока годности.

Проведен научно-хозяйственный опыт по вскармливанию поросят с добавлением в рацион кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза сгущенной (I опытная группа) и добавки кормовой

на основе продуктов микробного синтеза сгущенной, обогащенной пробиотическими микроорганизмами (II опытная группа). Через 56 кормодней животные контрольной и двух опытных групп имели валовый прирост живой массы соответственно: 427,62, 443,07 и 452,19 кг; среднюю по группе живую массу одного поросенка соответственно – 57,92, 59,09 и 59,65 кг; среднесуточный прирост живой массы соответственно составил – 614,6, 636,6 и 649,7 г.

Проведен обменный физиологический опыт для определения коэффициентов переваримости основных питательных веществ полнорационного комбикорма ЗСК-26 без кормовой добавки (контрольная группа), с кормовой добавкой на основе продуктов микробного синтеза сгущенной (I опытная группа) и с кормовой добавкой на основе продуктов микробного синтеза сгущенной, обогащенной пробиотическими микроорганизмами (II опытная группа). На основе установленных коэффициентов переваримости основных питательных веществ рациона рассчитана энергетическая ценность полнорационного комбикорма ЗСК-26 без кормовой добавки, с кормовой добавкой на основе продуктов микробного синтеза сгущенной и с кормовой добавкой на основе продуктов микробного синтеза сгущенной, обогащенной пробиотическими микроорганизмами.

Было установлено, что энергетическая ценность 1 кг кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза сгущенной составляет 7,81 МДж обменной энергии и 0,67 корм. ед. Энергетическая ценность 1 кг сухого вещества кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза сгущенной составляет 12,67 МДж обменной энергии и 1,07 корм. ед. Энергетическая ценность 1 кг кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза сгущенной обогащенной пробиотическими микроорганизмами (*Lactobacillus casei*) составляет 8,17 МДж обменной энергии и 0,70 корм. ед. Энергетическая ценность 1 кг сухого вещества кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза сгущенной обогащенной пробиотическими микроорганизмами составляет 12,98 МДж и 1,11 корм. ед.

Рассчитана экономическая эффективность использования кормовых добавок с полнорационным комбикормом ЗСК-26. Для I опытной группы она составила 6,99 у. е., или была на 11,1% больше, чем у контрольной группы поросят, а для II опытной группы 8,41 у. е., или была на 13,3% больше, чем у контрольной группы.

Разработаны временные рекомендации по использованию кормовой добавки на основе продуктов микробного синтеза, образующихся при производстве концентрированных заквасок, в кормлении молодняка свиней на откорме.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ
В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ
В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
И НА ПОДСОБНОМ УЧАСТКЕ**

Коноваленко О. В., Русина И. М.

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

К чужеродным веществам, которые поступают в организм человека с пищей, имея при этом высокую степень токсичности, относятся нитраты, нитриты и нитрозосоединения. Содержание этих соединений в пищевом сырье является важным показателем безопасности продукции, следовательно, необходима достоверная и точная оценка количества загрязняющих веществ.

Используя приборную базу ГУ «Институт биохимии и биологически активных соединений НАН Беларуси», нами были подобраны методики определения содержания нитритов в пищевом сырье. Определения проводили спектрофотометрически при длине волны 538 нм с использованием реактива Грисса. Аналогичные исследования провели методом ионометрии, используя ионоселективный (нитратный) электрод типа ЭМ-ЛОЗ-01 [1].

Объектами исследований явились свежие корнеплоды моркови и свеклы, капуста белокочанная и яблоки. Это пищевое сырье приобретали у сельскохозяйственного предприятия и выращивали на собственном подсобном участке.

Наши исследования показали, что при фотометрическом методе анализа содержание нитратов в корнеплодах моркови составляло $183,0 \pm 0,4$ мг/кг и $91,9 \pm 0,54$ мг/кг; столовой свеклы – $284,0 \pm 0,6$ мг/кг и $231,0 \pm 0,7$ мг/кг; в белокочанной капусте – $903,0 \pm 0,5$ мг/кг и $717,0 \pm 0,5$ мг/кг; в яблоках $56,2 \pm 0,4$ мг/кг и $50,8 \pm 0,4$ мг/кг соответственно для продукции сельскохозяйственного предприятия и подсобного участка.

Согласно результатам ионометрического анализа, содержание нитратов в объектах, приобретенных в торговой сети и подсобном участке, составили соответственно для корнеплодов моркови $185,0 \pm 0,2$ мг/кг и $92,09 \pm 0,2$ мг/кг; столовой свеклы – $286,0 \pm 0,2$ мг/кг и $230,2 \pm 0,2$ мг/кг; белокочанной капусты – $900,0 \pm 0,3$ мг/кг и $710,0 \pm 0,3$ мг/кг; яблок – $57,4 \pm 0,2$ мг/кг и $52,8 \pm 0,3$ мг/кг.

Таким образом, ионометрический метод анализа является более точным и быстрым. Содержание нитратов во всех исследованных объектах приусадебного участка было ниже по сравнению с продукцией сельскохозяйственного предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

Трегубова В. Е. Практикум по общей химии (Методическая разработка) / В. Е. Трегубова, А.В. Сафонов, К.Э. Герман., Изд. 2-ое, переработанное и дополненное: ММИ РЕА-ВИЗ. – 2013. – 57 с.

УДК 637.5'65.514.92(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ 2 КАТЕГОРИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В.

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

Вследствие постоянного роста цен на мясо и мясопродукты и низкой покупательской способности населения особенно остро стоит проблема дефицита белка и витаминной продукции в РБ. Производство натурального высококачественного продовольствия из нетрадиционного пищевого сырья (субпродуктов птицы), позволяющего путем введения в него пищевых компонентов получать новые продукты питания, является перспективным направлением.

Субпродукты – это, с одной стороны, деликатес, а с другой – продукт, который обладает массой полезных свойств для организма человека. По пищевой ценности внутренние органы птицы, аналогичные субпродуктам животных 1 категории, содержат большое количество белка, витаминов и полезных минеральных веществ. Однако продукты разделки птицы содержат значительное количество неполноценного коллагена. Коллаген обладает низкими функционально-технологическими свойствами, однако включение его в состав рецептур мясопродуктов позволяет расширить сырьевые ресурсы. Мясное сырье является дорогостоящим, поэтому его можно заменять коллагенсодержащим сырьем, полученным из куриных лап, не только для удешевления продукта, но и для оптимизации белковой ценности. При производстве рубленых полуфабрикатов доля замещения в рецептурах может составлять 30% и более.

Целью наших исследований являлось изучение возможности использования субпродуктов птицы 2 категории при производстве рубленых полуфабрикатов.

Нами были разработаны рецептуры полуфабрикатов с добавлением коллагенсодержащего сырья из лап куриных. В экспериментальных образцах дорогостоящая часть мясного сырья была заменена на коллагенсодержащее сырье, полученное из лап куриных, в количестве 10 и 15% от массы.

В качестве технологии производства данного продукта была взята традиционная схема производства рубленых полуфабрикатов в панировочном покрытии. Коллагенсодержащее сырье получали из куриных лап по собственной технологии, разработанной экспериментальным путем в лаборатории кафедры технологии хранения и переработки животного сырья.

Была проведена оценка органолептических, физико-химических и микробиологических показателей исследуемых образцов.

По внешнему виду, цвету на разрезе, вкусу, запаху и аромату все испытуемые образцы получили наивысший балл. Также эксперты визуально определяли вязкость, которая соответствует требованиям для прохождения мясного сырья через котлетоформовочную машину.

По физико-химическим показателям (влажности, содержанию белка, жира, соли) экспериментальные и опытные полуфабрикаты соответствовали требованиям ТУ ВУ 190233409.003-2006. Добавление в рецептуру субпродуктов 2 категории в виде коллагенсодержащего сырья даже привело к незначительному увеличению массовой доли белка и жира, т. к. в данном виде субпродуктов содержится большее количество белков и жиров, а им, в свою очередь, заменяют часть мясного сырья.

В результате исследования микробиологических показателей было установлено, что рубленые полуфабрикаты не содержат бактерий группы кишечной палочки (БГКП), а количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов не превышает нормативов, установленных техническим регламентом Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов», и могут быть допущены к реализации.

Таким образом, использование в рецептуре котлет коллагенсодержащего сырья из куриных лап не оказывает негативного воздействия на свойства продукта, следовательно, его использование можно рекомендовать для внедрения в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова, Л. В. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности / Л. В. Антипова, И. А. Глотова. – СПб: ГИОРД, 2006. – 384 с.

2. Антипова, Л. В., Глотова, И. А., Ибрагимова, О. Т., Ибрагимова, З. Р. Структура, свойства и модификация коллагеновых белков животных тканей с получением функциональных ингредиентов и биоматериалов. // Успехи современного естествознания. – 2002. – № 6 – С. 84-85.
3. Цибульская, С. А. Использование субпродуктов в мясном производстве. // Мясное дело. 2005. – №6.

УДК 637.523 (476)

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МРАМОРНОГО МЯСА В РБ

Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В.

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

Мраморное мясо появилось в Европе сравнительно недавно, но уже завоевало популярность не только среди завсегдатаев известных ресторанов, но и у рядового потребителя. «Мраморное» мясо получило свое название из-за равномерно распределённых жировых прослоек в мышечных тканях молодых бычков, на срезе напоминающих природный рисунок благородного камня. В процессе приготовления они тают, наполняя мясо соком, за счет чего оно приобретает неповторимую нежность и мягкость.

Мраморное мясо появилось в Японии около 130 лет назад. Классическим примером «мраморного» мяса является производство всемирно известной японской говядины породы Wagyu. Эта порода генетически предрасположена к появлению в мясе жировых прослоек. Выведена она путем скрещивания местных мясных пород крупного рогатого скота с британскими. Бычки мраморных пород особенно малоподвижны, благодушны и флегматичны.

Для получения «мраморного» мяса существует особая технология выращивания бычков. До 4-6 месяцев телят поят молоком, после чего они пасутся на лугах и живут вольной жизнью, практически без вмешательства человека. Затем их помещают в индивидуальные комнаты со звуконепроницаемыми стенами и подвешивают на вожжах. Делается это для того, чтобы бычки не могли двигаться, но и не лежали, т. к. мышцы животного должны быть в напряжении для равномерного распределения жировых прослоек в мышечных тканях. В этот период бычков кормят отборным зерном и для улучшения аппетита поят высококачественным пивом. Чем дольше бычка кормят зерном, тем больше «мраморность». Средний стандарт зернового откорма 200-300 дней.

Для того, чтобы жир ушел в мясо и образовал тонкие прожилки, бычку делают вибромассаж, который напоминает битье. Для улучшения пищеварения им включают японскую классическую музыку. В конечном итоге мясо получается нежным, тающим во рту как масло. Технология эта весьма сложна и дорогостояща, поэтому говорить о промышленных масштабах производства такого мяса не приходится.

Основными поставщиками на мировой рынок «мраморной» говядины являются США и Австралия. В фермерских хозяйствах этих стран применяют более простую и дешевую систему откорма, чем в Японии. Используется тот же свободный выпас молодняка на пастбищах. Затем животных обездвиживают и откармливают зерном. Не всегда пшеницей, а чаще кукурузой и комбикормом. Средний стандарт зернового откорма составляет 120-150 дней. Также иногда добавляют в рацион (по крайней мере в экологически чистой Австралии) сухое вино, молоко и даже мед. Медовый откорм определяет накопление в мышцах веществ, которые способствуют не только большей «рыхлости», т.е. мягкости мяса, но и образованию корочки при жарке, что приводит к большей сохранности полезных веществ в готовом продукте. Правда, мировые лидеры производства «мраморного» мяса для достижения тех же целей используют более дешевые химические добавки. Следует сказать и о травяном откорме, когда животные откармливаются на пастбищах до забоя. Мясо в таком случае получается более постным. В данном случае ставка делается на генетическую предрасположенность к мраморности.

Основные промышленные породы крупного рогатого скота, мясо которых обладает признаками мраморности – это Герефордская, Абердин-Ангусская, Лимузинская. Наибольшей популярностью пользуется черный Ангус (Black Angus). Животные этой породы нетребовательны, хорошо приспособляются, устойчивы к заболеваниям, послушны, плодовиты.

После забоя животного мясо не сразу готово для приготовления. Необходимо его выдержать при температуре от 0 до +2 градусов в течение 2-3 недель. В это время ферменты, присутствующие в мясе, активизируют химические процессы, которые разрушают мышечные волокна, делая мясо более нежным и окончательно формируя его вкусовой «букет». Затем мясо разделяют на отдельные стандартизированные части, вакуумируют и отправляют потребителю в замороженном виде в морских контейнерах, либо в охлажденном виде в авиаконтейнерах.

Мраморное мясо у нас в республике обсуждают достаточно много, но едят мало. В СПК «Першаи-2003» Воложинского района уже не первый год разводят мясной скот Абердин-Ангусской породы. Но на

текущий момент в хозяйстве называют одной из основных проблем наличие потребителя, готового платить за эксклюзивный продукт. В хозяйстве получают не «мраморное мясо», а просто продукт «премиум-класса», значительно превосходящий по качеству говядину молочных пород. В данном случае скот откармливается на пастбищах и сдается на убой в 13-месячном возрасте при живой массе 450 кг. Для получения мраморной говядины необходим еще «зерновой» откорм до живой массы 650 кг и появления в мясе жировой прослойки. На стейки используется только 8-9% от массы туши. В итоге продукт получается совсем недешевым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яремчук, В. П., Родин, В. И. Мраморное мясо – природный деликатес. // Мясные технологии, 2011. - №12. – С. 22-23.
2. Семков А. Как мы искали мраморное мясо в Беларуси. // Белорусское сельское хозяйство, 2015.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЗИВА И ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Лозовская Д. С.

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

Производство качественных продуктов питания является приоритетной задачей, стоящей перед всей пищевой промышленностью. Известно, что качество и свойства пищевых продуктов в наибольшей степени зависят от состава и свойств сырья, из которого они вырабатываются. Современная молочная промышленность в настоящее время находится в состоянии поиска новых видов сырьевых ресурсов, которые содержали бы в себе необходимые питательные вещества в количествах, способных не только удовлетворить суточную потребность человека в пищевых компонентах, но и создать новую специализированную линейку молочных продуктов, ориентированную на определенные группы потребителей. Одним из перспективных сырьевых источников является молозиво.

Молозиво является чрезвычайно ценным питательным веществом. Оно представляет собой многокомпонентную, полифункциональную субстанцию, в которой содержатся ценные биологически активные вещества: интерферон, иммуноглобулины, полипептид с высоким

содержанием пролина, регулирующий иммунную систему, инсулиноподобный гормон, фактор, замедляющий старение, вещества с кортизоноподобными свойствами, ростовой фактор, ферменты, липиды, олиго- и полисахариды. По данным исследователей в молозиве по сравнению с обычным молоком в 1,5 раза выше содержание жира и минеральных веществ (в золе): кальция – 0,15%, магния – 0,013%, калия – 0,145%, натрия – 0,05%, фосфора – 0,137%, хлоридов – 0,102%. Также в нем содержится больше каротина – 100 мкг%, витамина А – 50-52 мкг%, витаминов группы В, D, Е, С, пантотеновой кислоты – 198 мкг%, никотиновой кислоты – 77 мкг%. В связи с таким резким изменением состава коровье молоко в молозивный период приобретает совершенно иные физико-химические свойства [1, 2].

Целью работы явилось исследование динамики физико-химического состава молозива, а также определение наиболее оптимального периода для его технологической переработки.

Для реализации поставленных задач были изучены 7 групп опытных образцов молозива, полученного в течение 1, 4, 8, 12, 24, 48 и 72 ч после отела. Из каждого образца отбирали по четыре пробы, в которых по стандартным методикам были определены основные физико-химические показатели, такие как массовые доли сухого вещества, белка, жира, углеводов, золы, титруемая кислотность и плотность. Поскольку способность свертываемости зависит главным образом от содержания χ - и β -казеина, то пробы были дополнительно исследованы по данным показателям.

Результаты исследований показали, что максимальное содержание сухих веществ, жира и белка характерно для молозива, полученного в течение 1-го ч после отела, и составило соответственно 35,2%, 7,1% и 24,5%. В последующие часы происходило постепенное снижение содержания этих показателей до достижения минимального уровня спустя 72 ч после отела. Наиболее оптимальное содержание между казеином и сывороточными белками достигалось спустя 48 ч и составило 3,5:1,5%. При определении концентрации лактозы наблюдалась противоположная динамика: в 1-й час после отела ее содержание было минимальным – 2,4% с последующим увеличением до 4,8% на конечном этапе исследования. Плотность молозива постепенно снижалась с 1038,5 кг/м³ в пробах, полученных в течение 1-го часа, до 1033,2 кг/м³ в пробах, полученных спустя 72 ч. Изменение кислотности носило такой же характер, что и плотности. На начальном этапе исследования кислотность образцов первого удоя составила 55°Т. Потом наблюдалось резкое ее снижение в образцах, полученных спустя 4 ч после отела до 42°Т. Далее снижение было постепенным и в конце опыта соста-

вило 30,5°Т. Значение кислотности в 6 группе с оптимальным соотношением белков составило 31,5%. Изменение содержания золы было идентично изменению концентрации сухих веществ с максимальным значением 1,8% в образцах первой группы и минимальным (0,7%) в образцах 7 группы. При этом снижение было постепенным без значительных скачков.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее оптимальными для технологической обработки являются образцы 6 группы, т. е. полученные спустя 48 ч после отела. Они характеризуются наиболее приемлемым соотношением белков и показателей кислотности, что обуславливает возможность использования данного молозива для производства молочных продуктов с предварительным повышением термоустойчивости путем внесения солей стабилизаторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Твердохлеб, Г. В., Раманаускас, Р. И. Химия и физика молока и молочных продуктов – М.: ДеЛи принт, 2006. – 360 с.
2. Горбатова, К. К. Химия и физика молока / К. К. Горбатова, П. И. Гунькова, ; под общ. ред. К. К. Горбатовой. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 336 с.: илл.

УДК 637.333(476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ

Лозовская Д. С.

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

Приоритетными направлениями развития современной молочной промышленности является расширение ассортимента молочных продуктов, обладающих специфическими свойствами и ориентированных на определенные социально-демографические группы населения, а также дальнейшее развитие концепции «безотходного производства». Значительным резервом увеличения производства функциональных молочных продуктов и повышения эффективности молокоперерабатывающих предприятий является комплексная переработка молочной сыворотки [4].

Молочная сыворотка – биологически ценный продукт питания. При производстве таких молочных продуктов, как сыр и творог, после отделения казеина и жира в молочной сыворотке остается около 50% сухих веществ молока. Молочная сыворотка отличается высоким со-

держанием минеральных солей, состав которых приближен к составу их в цельном молоке. Ее микроэлементный состав характеризуется содержанием «защитных» комплексов с антиатеросклеротическим действием. Энергетическая ценность сыворотки по сравнению с цельным молоком составляет 36% энергетической ценности цельного и обезжиренного молока и пахты. Таким образом, молочная сыворотка является ценным в биологическом отношении продуктом питания, на основе которого можно приготовить большой ассортимент разнообразных продуктов [2].

Особенности молокоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь обуславливают получение большого количества молочной сыворотки. При этом накоплен определенный опыт по ее переработке и применению таких ее производных, как сывороточные белки, сухая и сгущенная молочная сыворотка, в производстве различных видов молочной продукции. Однако в связи с существующими тенденциями в молочном производстве особенно актуальным становится использование сыворотки как основного сырья для производства сыров.

В настоящее время сыворотка в качестве основного сырья для производства сыра активно применяется в странах Западной Европы. Сыры из сыворотки типа мюзост вырабатываются в Швеции, Дании, Швейцарии, Германии под различными торговыми марками: мюзост, фелеост, молкенкезе и молкензих. При этом помимо традиционных сыров вырабатываются и их аналоги, сыроподобные продукты с использованием различных вкусовых и ароматических ингредиентов.

Особенно широкое распространение получили сыры из сыворотки в Норвегии. Примерно 30% заготавливаемого молока в стране перерабатывается на производство сыра. При этом 25% из общего количества получаемого сыра составляют сыры из сыворотки [4].

Сывороточные сыры характеризуются совершенно иными органолептическими показателями в сравнении с традиционными. Так, им присущи солоноватый вкус в сладком продукте, песчанистость консистенции и необычный коричневый цвет. Благодаря высокому содержанию биологически ценных компонентов, данная группа продуктов может служить дополнительным источником сбалансированного питания людей различных возрастных групп и различных физических нагрузок [1].

Общая технология производства сывороточных сыров заключается в сгущении молочной сыворотки до 45% сухих веществ в вакуум-выпарном аппарате при температуре 40-65°C, внесении жирового компонента, досгущении до 75-80% сухих веществ, после чего масса поступает в смеситель, где охлаждается при одновременной кристаллизации молочного сахара, смешивается с вкусовыми и ароматическими

веществами, далее подается на расфасовку и доохлаждение. Продукты, получаемые по этой технологии, отличаются высокой зольностью и содержанием лактозы (до 56%) [2, 4].

Путем направленного регулирования жирового, углеводного и водно-солевого состава, использования различных современных методов обработки сырья, а также различных вкусовых и ароматических ингредиентов, можно создавать принципиально новые виды сывороточных сыров с достаточно хорошими органолептическими и структурно-механическими свойствами. Приведенные данные свидетельствуют о том, что сыры из сыворотки могут представлять определенный практический и научный интерес для молокоперерабатывающей промышленности (или на ее основе) в области разработки продуктов функционального питания. Применение бифидогенных концентратов и пробиотиков могло бы дополнительно повысить пищевую ценность и придать им статус лечебно-профилактических продуктов нового поколения, решив тем самым проблему полной промышленной переработки вторичного молочного сырья [1, 3, 4].

Однако для производства данной группы молочных продуктов в условиях молочной промышленности нашей страны требуется специальное оборудование, обеспечивающее высокую степень концентрации сыворотки. В связи с этим для разработки подобных продуктов необходимо проведение комплекса научных исследований, направленных на всестороннее изучение состава и свойств сывороточных сыров, а также особенностей технологического процесса их производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харитонов В. Д. Тенденции развития технологий переработки молока. Материалы МНПК - Молочная индустрия 2004 г.
2. Храмцов А. Г., Василисин С. В. Промышленная переработка вторичного молочного сырья. – М. ДеЛи Принт, 2003. – 100 с.
3. Храмцов А. Г., Павлов В. А., Нестеренко П. Г. Переработка и использование молочной сыворотки: Технологическая тетрадь. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 217 с.: илл.
4. Особенности производства сыров из сыворотки. Образовательная Публичная Библиотека [Электронный ресурс] – М.: Po-teme.com.ua 2013. – Режим доступа: <http://po-teme.com.ua/tekhnologieskie-temy/stati-po-tekhnologicheskim-temam/960-osobennosti-proizvodstva-syrov-iz-syvorotki.html> / Дата доступа 20.01.2016 г.

МИКРОПАРТИКУЛЯЦИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Лозовская Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Основными тенденциями в развитии современной молочной отрасли являются расширение ассортимента выпускаемой продукции с учетом потребностей потребителей и реализация концепции «безотходного производства». Одним из направлений развития западных предприятий является производство продуктов с минимальным содержанием жировой фазы и максимальной концентрацией в продукте белков. Ценным источником полноценных животных белков является такое вторичное белково-углеводное сырье, как молочная сыворотка. В связи с этим особым направлением в развитии пищевой технологии стал процесс микропартикуляции молочных белков.

Микропартикуляция – это процесс, заключающийся в тепловой и механической обработке белкового концентрата, когда управляемая механическая обработка предотвращает формирование гелеобразной структуры и приводит к образованию мелких частиц сывороточных белков.

На начальном этапе белки из молочной сыворотки выделяются путем ультрафильтрации или отвариванием (тепловая денатурация) молочной сыворотки. Дальнейшая обработка заключается в нагревании белкового концентрата с целью денатурации сывороточных белков и последующем микрогранулировании, т. е. механическом воздействии, которое позволяет сформировать точные размеры частиц белковых соединений. Микропартикуляция позволяет образовывать частицы сывороточных белков, имеющих размер от 0,5 до 10 мкм, подобный размеру жировых молекул (1-10 микрон), что способствует включению в структуру протеинов, действующих в качестве заменителя молекул жира. В странах Западной Европы данный процесс изначально применялся для получения заменителей молочного жира [3].

В ходе микропартикуляции белковый концентрат приобретает новые технологические и органолептические свойства: у него отсутствует специфический вкус «сыворотки», он имеет кремовую структуру и хорошую гигроскопичность. При этом сохраняются его пищевая ценность и функциональные свойства: вспенивание, эмульгирующая и желирующая способность. Но главным преимуществом данного продукта является возможность его использования для обогащения раз-

личной молочной продукции, придавая ей новые функциональные свойства, и полной замены в них молочного жира. По имеющимся данным наиболее популярным имитатором жира белковой природы в настоящее время является Simplese®-100, полученный на основе концентрата денатурированных сывороточных белков (КДСБ). Состав и пищевая ценность Simplese®-100 не отличаются от таковых у обычного концентрата сывороточного белка [3].

Исследования показали, что КДСБ участвуют в формировании гелевой структуры кисломолочный белковых продуктов, внедряясь в белковую матрицу и функционируя подобно жировым глобулам, которые они и заменяют. Применение КДСБ в производстве нежирных молочнобелковых продуктов имеет следующие преимущества: увеличивает выход готовой продукции; усиливает мажущуюся консистенцию; понижает плотность и «резинистость» сырного теста; улучшает текстуру; усиливает молочный вкус; развивает полноту вкуса в готовом продукте [3, 4].

Наиболее перспективным направлением использования КДСБ (МПСБ) является производство функциональных молочных продуктов. Так, благодаря сбалансированному аминокислотному составу он способствует не только снижению калорийности, но и повышению биологической ценности продукта. Оздоровляющее действие МПСБ основано на том, что он обладает высоким содержанием серосодержащих кислот, важных для биосинтеза глутамина, трипептида с антиоксидантом, антиканцерогенного и иммуно-стимулирующего эффектов. Высокое содержание в нем метионина имеет большое биологическое значение, т. к. способствует нормальному функционированию печени и препятствует отложению излишнего жира в организме. Кроме того, МПСБ содержит биологически активные компоненты, помогающие стимулировать выработку двух подавляющих аппетит гормонов: холецистокинина и глюкагоноподобного пептида-1. Это обстоятельство обуславливает возможность использования МПСБ в производстве диетических продуктов питания [1].

Благодаря вышеперечисленным преимуществам, микроартикулянты могут быть использованы при производстве широкого перечня пищевых продуктов. Уже разработаны технологии применения МПСБ в производстве плавленых сыров, в технологии выработки симбиотических напитков и низкожирной сметаны [1, 2]. Все это в совокупности помогает не только решить проблему полной переработки вторичного сырья на предприятиях молочной промышленности, расширения ассортимента выпускаемой продукции и диверсификации производства, но и реализации принципов рационального питания в молокоперераба-

тывающей отрасли Республики Беларусь за счет создания специализированных молочных продуктов, ориентированных на определенные социально-демографические группы населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Н. Асланова, И. К. Куликова, к. т. н., И. А. Евдокимов, д. т. н., Д. Н. Володин, к. т. н., М. С. Золоторёва. Перспективы использования микропартикулята сывороточных белков // Переработка молока. -2014. №5 – С. 42-43.
2. Микропартикуляция сывороточных белков // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. – 2009. – № 4. – 33 с.
3. Храмцов А. Г. Белковые продукты из молочной сыворотки. [Электронный ресурс]: М.: milkbranch.ru Переработка молока 27.03.2013. Режим доступа: <http://www.milkbranch.ru/publ/view/540.html> / Дата доступа 12.01.2016 г.
4. Установка микропартикуляции подсырной сыворотки [Электронный ресурс]: М.: AGROSERVER.RU 11/01/2016. Режим доступа: <http://www.agroserver.ru/b/ustanovka-mikropartikulyatsii-podsyrtnoy-syvorotki-253021.htm> / Дата доступа 12.01.2016 г.

УДК 637.144(476)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ

Лозовская Д. С.

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

Питание детей должно быть сбалансировано с учетом физиологических потребностей и обеспечивать нормальный рост и развитие ребенка. Для детей грудного возраста наилучшей пищей является материнское молоко. Однако в связи с современными тенденциями в обществе, проблемами со здоровьем или по некоторым иным причинам женщины вынуждены отказываться от грудного вскармливания. В этом случае используются специальные молочные смеси, которые по составу максимально приближены к женскому молоку.

Основой всех современных детских молочных смесей является коровье молоко, которое тяжело усваивается и переваривается, а также остается одной из главных причин аллергии у ребенка. В связи с этим перед современной молочной промышленностью стоит задача поиска сырья для производства детского питания, которое бы в максимальной степени соответствовало женскому молоку и не оказывало аллергического действия. Одним из таких сырьевых источников может стать козье молоко [1].

Козье молоко – это наилучший заменитель грудного молока для вынужденного вскармливания грудных детей. По своему составу козье молоко выгодно отличается от молока коровьего. Различаются козье и коровье молоко и по количеству содержащихся минералов и витаминов. В козьем молоке содержится больше необходимых элементов: калия (145 мг), кальция (143 мг), фосфора (89 мг), натрия (47 мг), магния (14 мг), железа (100 мкг), меди (20 мкг), марганца (17 мкг), больше и антиоксидантов. Козье молоко в сравнении с коровьим содержит в пять раз больше кроветворного кобальта, витамина А – в два раза больше. Витамина С – в полтора раза, витамина РР – в три раза, больше кальция, магния, калия, железа и меди, витаминов В₁ и В₂ [4, 5].

Одно из важнейших преимуществ козьего молока в сравнении с коровьим заключается в том, что в нем содержится почти вдвое больше альбумина и глобулина, меньше казеина. Известно, что степень усвоения полезных веществ молока зависит от его белкового состава. В молоке выделяют 2 группы белков: казеины и сывороточные белки (альбумин и глобулин). С точки зрения физиологии питания альбумин более полноценный белок, чем казеин, т. к. содержит больше незаменимых кислот. Он не всасывается непереваренным, а соответственно легче усваивается [5].

Также такие смеси рекомендуется использовать для вскармливания детей, которые часто срыгивают. При створаживании в желудке белки козьего молока образуют более рыхлые и нежные сгустки, стенки желудка меньше раздражаются, пища переваривается легче, и ребенок меньше срыгивает. Жиры козьего молока легче и лучше усваиваются, чем жиры коровьего. Это обусловлено различием их структуры: жировые шарики в молоке коз мельче коровьих в десять раз, что существенно влияет на хорошую усвояемость и быструю перевариваемость козьего молока. Козье молоко обладает практически 100% усвояемостью в организме, при этом его жиры не скапливаются в организме. Кроме того, смеси, основанные на козьем молоке, положительно влияют на иммунную систему, т. к. содержат в своем составе нуклеотиды, необходимые для ее формирования. Содержание лактозы в козьем молоке на 41% ниже, чем в женском молоке и на 13% меньше, чем в коровьем, что дает возможность его использования для детей с лактазной недостаточностью [3, 5].

Таким образом, козье молоко становится прекрасной альтернативой грудному вскармливанию, в частности для питания детей с непереносимостью коровьего молока и аллергией к его белкам.

Современный рынок детских молочных смесей на основе козьего молока достаточно ограничен и однообразен и представлен всего не-

сколько наименованиями зарубежного производства. Так, наиболее известными являются смеси: «Нэнни» новозеландского производства, содержащая сухое козье молоко и поэтому являющаяся казеиновой (соотношение казеиновых и сывороточных белков 80/20), сывороточная смесь испанского производства «MD мил SP козочка» (содержится концентрированный сывороточный белок козьего молока и частично обезжиренное козье молоко) с соотношением казеиновых и сывороточных белков – 40/60, сывороточная смесь голландского производства «Кабрита» с соотношением казеиновых и сывороточных белков 40/60 [6].

Отечественная молочная промышленность имеет все возможности для выпуска данной группы продуктов. С точки зрения технологической оснащённости процесса производство таких смесей не требует установки нового и модернизации существующего оборудования, что в значительной степени позволяет сэкономить средства при освоении данного вида молочной продукции.

Поскольку данная группа продуктов ориентирована на узкую группу детей, страдающих расстройствами желудочно-кишечного тракта, пищевыми аллергиями и непереносимостью лактозы, то их производство не требует заготовки значительных объемов козьего молока. В связи с этим сырьем для выработки детских молочных смесей на основе козьего молока может служить молоко коз, полученное на частных фермерских хозяйствах республики.

Основываясь на вышесказанном можно сделать вывод, что козье молоко, обладая рядом преимуществ и полезных свойств, вполне может быть использовано в качестве альтернативного источника коровьему, а также как диетическое лечебное и профилактическое средство.

Козье молоко обладает рядом преимуществ и вполне может быть использовано в качестве альтернативы коровьему, а также как диетическое лечебное средство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крашенинин П. Ф., Иванова Л. Н., Медузов В. С. и др. Технология детских и диетических молочных продуктов. М., 1988. – 232 с.
2. Чекулаева Л. В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья: учебное пособие для вузов / Л. В. Чекулаева, К. К. Полянский, Л. В. Голубева. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 249 с.
3. Особенности и преимущества детского питания на основе козьего молока [Электронный ресурс] – М.: БИБИКОЛЬ – уникальное детское питание 2000-2015. Режим доступа: <http://bibicall.ru/mammy/vsye-o-smesyakh-nenni/> Дата доступа 19.01.2016 г.
4. Залесская С. В. Коза - это не корова бедных: [беседа с профессором Витебской государственной академии ветеринарной медицины Лозовским А.А.] [Электронный ресурс] - М.: NATBOOKCAT.ORG.BY 2016. Режим доступа: <http://natbookcat.org.by/isgbi/marcview.do?id=531720&position=1> / Дата доступа 19.01.2016 г.

5. Юрканис Л. С. Козье молоко: состав, польза и свойства молока козы [Электронный ресурс] – М.: Inflo.ru 2015. Режим доступа: <http://www.inflora.ru/diet/diet464.html> / Дата доступа 19.01.2016 г.
6. Смеси на козьем молоке для кормления детей. Обзорная статья. [Электронный ресурс] - М.: KOZOCHKA.COM 14.09.2013. Режим доступа: http://www.kozochka.com/2013/09/blog-post_14.html / Дата доступа 19.01.2016 г.

УДК 637.14(476)

ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Лозовская Д. С.

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

Молоко с древних времен является одним из основных продуктов в рационе питания человека. Его польза для организма заключается в уникальном составе, оптимальном соотношении основных компонентов, легкой усвояемости, высокой пищевой и биологической ценности. Ежегодно в мире пьют более 500 млн. л молока, потребление которого вносит разнообразие в питание, улучшает вкус других продуктов. Молоко обладает лечебно-профилактическими свойствами, обусловленными его химическим составом и особыми свойствами [2].

Сегодня мировой рынок питьевого молока развивается быстрыми темпами и включает в себя десятки наименований. В условиях постоянно растущих потребностей населения в качественных продуктах питания особенно актуальной становится разработка новых видов молока, обладающих принципиально новыми свойствами.

Для ликвидации витаминной и минеральной недостаточности у населения разрабатываются рецептуры и технологии различных видов питьевого молока, позволяющих при их регулярном потреблении ликвидировать дефицит макро- и микронутриентов путем его обогащения витаминными и минеральными премиксами. В качестве витаминных добавок служат аскорбиновая кислота (медицинская) – витамин С, раствор витамина А (ацетата) в масле (200000 МЕ в 1 г), раствор витамина D₂ в масле (<0,5%). В 1 л готового продукта должно содержаться витамина А 4300 МЕ, D₂ – 1000 МЕ и С – 100 мг. Среди минеральных премиксов наиболее актуальными являются добавки на основе кальция, железа, цинка [2, 3].

РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработаны питьевое молоко пастеризованное витаминизированное «Доброй

раніцы», обогащенное витамином С или витаминами А, С, Д, Е в виде премиксов или по отдельности, а также молоко стерилизованное, обогащенное железом и витамином С для питания детей от года и старше, а также для профилактического питания всех возрастных групп в качестве дополнительного источника железа и витамина С [6]. Белорусские предприятия активно внедряют в производство данные продукты, которые пользуются большим спросом не только у отечественных потребителей, но и весьма популярны за рубежом.

Особенно перспективным направлением является производство питьевого молока, обогащенного йодом, с целью ликвидации йодонедостаточности у жителей республики. Обогащение питьевого молока йодом обеспечивает биологическую активность йода и его сохранность (даже при термообработке), реально продлевает сроки реализации продукции. В настоящее время ассортимент такого молока весьма ограничен, поэтому существует объективная необходимость в разработке и внедрении в производство данного вида молочного продукта.

В условиях роста среди населения заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушений функций пищеварения и снижения иммунитета у детей и лиц пожилого возраста особую актуальность приобретает производство питьевого молока, обогащенного функциональными добавками. В качестве основных функциональных ингредиентов при производстве питьевого молока отечественными производителями активно используются такие пребиотики, как лактулоза и инулин [2]. Ассортимент таких продуктов достаточно разнообразен. При этом исследования в области поиска новых пищевых добавок функционального назначения продолжают. Перспективным является обогащение питьевого молока различными пищевыми волокнами – пектинами, камедами и др.

Для лиц, страдающих избыточным весом, сердечно-сосудистыми заболеваниями особенно актуальным является молоко с низким содержанием жира и обезжиренное молоко. Сегодня национальная молочная промышленность активно осваивает эту производственную нишу, расширяя ассортимент за счет дополнительного введения в их состав различных нутриентов.

Одной из новинок на рынке питьевого молока, позволяющих решить проблему белковой недостаточности в питании населения, является производство белкового молока. Целебные свойства молока белкового проявляются при лечении, а также профилактике различных заболеваний желудочно-кишечного тракта. Молоко белковое считается отличным натуральным лекарственным средством, которое используют для кормления детей грудного возраста. Традиционно белковое молоко по-

лучали путем добавления в цельное молоко сухого обезжиренного молока, однако в настоящее время уже разработана технология производства молока питьевого, обогащенного рекомбинантным человеческим лактоферрином [1, 5]. Лактоферрин является одним из компонентов иммунной системы организма, принимает участие в системе врожденного гуморального иммунитета, регулирует функции иммунокомпетентных клеток и является белком острой фазы воспаления [6].

В связи с расширением географии экспорта нашей республики одной из основных тенденций в развитии рынка питьевого молока является создание продуктов с увеличенным сроком годности. Для этого сегодня вместе с известными способами тепловой обработки и консервирования применяются инновационные методы мембранной обработки или так называемой холодной стерилизации молока, хранение в среде инертных газов, тепловая и сублимационная сушка, замораживание, выработка полностью в асептических условиях. Одним из способов увеличения хранимостепособности питьевого молока является его очистка с помощью методов микрофильтрации, которая обеспечивает удаление до 99% бактерий. Данные методы позволяют с увеличением срока годности максимально сохранить нативные свойства молока [1].

Таким образом, развитие отечественного рынка питьевого молока соответствует не только мировым тенденциям, но и потребностям населения, обусловленным спецификой природно-климатического, социально-демографического и экологического региона проживания. Тем не менее данный сегмент молочного производства требует дальнейшего развития за счет проведения исследований, направленных на разработку и производство молочных продуктов нового поколения, ориентированных на специализированные группы потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. В. Буянова. Технология цельномолочных продуктов: Учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.- Кемерово, 2004. - 116 с.
2. Зобкова З. С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты / З. С. Зобкова // Молочная промышленность, 2007.- № 10. - С. 6-10.
3. Крусь Г. Н., Храпцов А. Г., Волокитина Э. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов // КолосС - 2006. – 455 с.
4. Харитонов В. Д. Тенденции развития технологий переработки молока. Материалы МНПК - Молочная индустрия 2004 г.
5. Каталог разработок. Молоко питьевое, сливки, кисломолочная продукция. РУП «Институт мясо-молочной промышленности» [Электронный ресурс] – М.: Instmmp.By 2015. <http://www.instmmp.by/data/editor/katalog%20pitjevoe%20moloko.pdf> / Дата доступа 20.01.2016 г.
6. Лактоферрин и нейрональное здоровье и развитие кишечника у младенцев. Патентный поиск, поиск патентов на изобретения [Электронный ресурс] – М.: FindPatent.RU 2012- 2015. Режим доступа <http://www.findpatent.ru/patent/255/2552328.html> /Дата доступа 20.01.2016 г.

«ХОЛОДНЫЕ» МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ МОЛОКА

Лозовская Д. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

С целью предотвращения порчи молока и вырабатываемых из него молочных продуктов на предприятиях молокоперерабатывающей промышленности применяются тепловые методы обработки: различные виды пастеризации и стерилизации. Данные способы обеспечивают гибель посторонней микрофлоры, инактивацию ферментов и, как результат, способствуют увеличению продолжительности резервирования молока и сроков годности молочной продукции. Вместе с тем, в результате теплового воздействия происходит разрушение полезных нативных веществ молока и изменение его свойств. Так, практически полностью разрушаются витамины, нарушается солевое равновесие, изменяется структура белков. Все это в совокупности приводит к снижению пищевой и биологической ценности молока, обуславливает необходимость последующего обогащения молочных продуктов функциональными ингредиентами. С целью сохранения нативных свойств молока учеными были разработаны так называемые «холодные» методы обработки молока.

Среди перспективных методов дезинфекции, в настоящее время приобретающих все большую популярность, является обработка молока ультрафиолетовыми лучами. Ультрафиолетовые лучи – это часть спектра электромагнитных излучений, которая располагается между видимым светом и рентгеновскими лучами. Определенная часть ультрафиолетового спектра излучения имеет сильный бактерицидный эффект [2]. Наиболее перспективным является способ нетепловой обработки молока ультрафиолетовым излучением в тонком слое, отличающийся тем, что создается герметичный контролируемый по толщине слой молока и облучают его в диапазоне длин волн 165-185 нм, причем толщина контролируемого слоя составляет 80-120 мкм для указанного диапазона длин волн [3]. Ультрафиолетовые лучи уничтожают микроорганизмы, проникая через их клеточные мембраны и повреждая ДНК, что делает невозможным их дальнейшее размножение, а также такое воздействие способствует накоплению в молоке витамина D. Данный метод также находит широкое применение в процессе фасования молочных продуктов для обработки тары [2, 3].

Тем не менее установлено, что вегетативные формы микроорганизмов при воздействии на молоко ультрафиолетовым излучением погибают, однако споры различных видов микробов фактически нечувствительны к воздействию обычных доз облучения. Увеличение таких доз приводит к резкому изменению физико-химических показателей, а это, как правило, ухудшает цвет и вкус молока. Большей результативностью в данном отношении обладает обработка молока ультразвуком (УЗ-обработка). Эффективность УЗ-обработки при стерилизации составляет от 99,98 до 100%. При УЗ-обработке не происходит разрушения наиболее лабильной части витамина С и его содержание практически остается равным исходному 0,83 мг, в то же время пастеризация паром снижает концентрацию витамина С до 0,65 мг, инфракрасное излучение – до 0,75 мг, кипячение практически полностью разрушает витамин С. Обработанное ультразвуком и замороженное для длительного хранения молоко после размораживания полностью сохраняет свои питательные и вкусовые качества. Таким образом, ультразвуковая обработка обеспечивает не только стерилизацию, но и повышение питательной ценности молока [1].

Набирающей популярность среди переработчиков молока альтернативой пастеризации является микрофилтрация. Эффективность удаления бактерий при этом подобна, а в некоторых случаях и выше, чем при пастеризации. Принципиальное преимущество микрофилтрации заключается в практически полном удалении бактерий из молока, а это означает, что в отличие от пастеризации, не происходит вторичного размножения оставшихся живыми бактерий. Сущность метода заключается в том, что молоко фильтруется через керамические мембраны с порами 0,2-1,8 мкм, что позволяет удалять из него бактерии. Содержание бактерий в молоке, профильтрованном через мембраны с размером пор 1,4 мкм, снижается на два порядка без заметной задержки протеинов, а именно удаляется 99,7% бактерий из снятого молока. К преимуществам настоящего процесса относятся: возможность производства новых продуктов, почти и совсем свободных от бактерий; повышение потребительских и диетологических свойств молока, близкого к составу исходного; значительного увеличения срока его хранения, в случае сочетания микрофилтрации и мягкой пастеризации [4].

Перед производителями молочных продуктов стоят сложные задачи, связанные с необходимостью обеспечения соответствия качества молочных продуктов все более усиливающимся гигиеническим требованиям. Для производителей, которые стремятся повысить качество конечной продукции, системы дезинфекции с применением методов низкотемпературного воздействия являются реальным экономическим

подходом к решению этой проблемы. Мировая молочная промышленность характеризуется повсеместной заменой пастеризации и стерилизации методами обработки молочного сырья, обуславливающими минимальное температурное воздействие. Современные тенденции в развитии отечественной молочной отрасли требуют освоения и внедрения в производство методов, обеспечивающих максимальное сохранения полезных свойств молока при должном эффекте процесса пастеризации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хмелев В. Н., Попова О. В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве: научная монография/ Алт. гос. Техн. Ун-т. им. И.И. Ползунова. - Барнаул: изд. АлтГТУ, 1997. - 160 с.
2. Ультрафиолетовое излучение в молочной промышленности. [Электронный ресурс]: М. BIO-X 12.04.2012. Режим доступа: <http://bio-x.ru/articles/ultrafioletovoe-izluchenie-v-molochnoy-promyshlennosti> / Дата доступа 19.01.2016 г.
3. Гаврюшенко Б. С. Способ обработки молока ультрафиолетовым излучением [Электронный ресурс]: М.: FindPatent.ru - патентный поиск, 2012-2016 Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/226/2263450.html> / Дата доступа: 16.01.2016 г.
4. Зябрев А. Ф. Применение мембранных процессов при переработке молочных продуктов. Мембранные системы БИОКОН. [Электронный ресурс]: М.: Biocon-Russia.Narod.Ru. Режим доступа: <http://biocon-russia.narod.ru/russian/application/milk.htm> / Дата доступа: 16.01.2016 г.

УДК 637.14-04/.07(476)

НИТРАТЫ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ЛИКВИДАЦИИ

Лозовская Д. С., Карпенко А. Ю.

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

Потребности современного общества требуют от современной аграрной отрасли постоянного увеличения объемов производства сельскохозяйственной продукции. Поэтому для получения не только высоких, но и высококачественных урожаев аграриям необходимо вносить в почву минеральные и органические азотные удобрения. При этом зачастую наблюдается неоправданное применение высоких и сверхвысоких их доз. В результате сегодня перед обществом особо остро стоит проблема избыточного накопления нитратов в пищевой продукции.

Проблема повышенного содержания нитратов в пищевых продуктах обусловлена тем, что, попадая в организм человека, они вызывают гипоксию тканей, изменения в структуре и свойствах гемоглобина.

Особенно заметно сказывается присутствие нитратов в детском организме, ослабляется иммунная защита, при этом дети чаще болеют респираторными и вирусными заболеваниями, пневмонией, болезнями уха и носа. У взрослых нитраты повышают риск заболевания раком желудка и двенадцатиперстной кишки, гипертонией и поражения щитовидной железы. Особенно опасно попадание нитратов в организм человека из-за их трансформации в нитриты за счет микрофлоры кишечника и тканевых ферментов. Нитриты способствуют переходу гемоглобина в метгемоглобин, что приводит к развитию гемической гипоксии. Нитриты в свою очередь могут при взаимодействии с аминами переходить в нитрозамины, которые канцерогенны и вызывают развитие раковых опухолей [2, 3].

В молоко нитраты попадают из кормов и воды через кровь коровы. В связи с этим их содержание в нем подвержено сезонным колебаниям: меньше – в зимний и весенний периоды, больше – в летний [1]. В молочные продукты нитраты переходят из цельного коровьего молока в процессе его переработки, а также путем внесения различных добавок (плодово-ягодных сиропов, овощных, томатных, морковных, свекольных и др. соков). Эти добавки могут содержать нитраты и нитриты, увеличивая содержание последних в комбинированных молочно-растительных продуктах [2].

Нежелательно присутствие нитратов в молоке и молочных продуктах и с точки зрения технологии производства. Особенно это касается кисломолочных продуктов, т. к. установлено, что нитраты способны отрицательно влиять на жизнедеятельность и снижать кислотообразующую способность различных видов молочнокислых бактерий, используемых в их технологии. Все это может сказаться на качественных характеристиках продуктов, возможно также получение продуктов с нехарактерными для него свойствами.

Таким образом, перед производителями молочной продукции стоит сложная задача, заключающаяся в удалении нитратов из сырья и продуктов. Исследования показали, что наиболее перспективным путем в данном направлении является биотехнологический. Возможными деструкторами нитратов могут быть штаммы различных видов бактерий: *Paracoccus denitrificans*, *Bacterium fluorescens liquefaciens*, *Bacterium nitrovorum*, *Paracoccus halodeni-trificans*, *Pseudomonas denitrificans*. При этом учеными установлено, что наиболее целесообразно использовать для денитрификации молока микроорганизмов рода *P. denitrificans*. На интенсивность протекания биохимического процесса влияют как дозы внесения, так и температурные режимы. Наиболее

эффективной дозой является содержание 600 тыс. клеток/см³, а оптимальная температура процесса должна составлять 30 °С [2].

Технология проведения процесса денитрификации молока-сырья начинается с определения в поступающем молоке массовой доли нитратов. После молоко резервируют, при необходимости гомогенизируют с целью предотвращения отстоя жира при выдержке охлаждают до 4-6 °С. По расчетным формулам определяют количество вносимой активизированной суточной культуры *P. denitrificans* и время выдержки. Молоко после внесения культуры перемешивают в течение 3-5 мин при минимальном числе оборотов мешалки, затем смесь без перемешивания выдерживают в течение расчетного периода для поддержания анаэробных условий. По окончании процесса денитрификации молоко пастеризуют при 85 °С с выдержкой 2 с (или при 72 °С с выдержкой 20 с). Такой режим тепловой обработки обеспечивает 100% гибель клеток вносимой культуры [2]. После чего такое молоко готово к переработке в молочные продукты.

Этапу внесения культуры предшествует процесс ее активизации, который заключается в подогреве мясо-пептонного бульона с целью удаления растворенного кислорода, охлаждении до оптимальной температуры 30 °С, внесении нитратов в количестве 7 мг/дм³, последующем культивировании при 30 °С в течение 24 ч и дозировании в денитрифицируемое молоко [2, 3].

Проблема токсичного накопления нитратного азота в сельскохозяйственной продукции и вредного воздействия его на человека и сельскохозяйственных животных на современном этапе является одной из наиболее острых и актуальных. Поиск ее решения является одной из первоочередных задач, стоящих не только перед научно-исследовательскими учреждениями всего мира, но и перед самими производителями молочной продукции. Только совместные научные изыскания в области техники и технологии могут помочь найти альтернативные и действенные пути снижения или полного удаления нитратов из пищевых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буряков М. А. Содержание нитратов в молоке // Животноводство. – 1981. - №2. – С 60-61
2. Кунижев С. М., Шуваев В. А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 203 с.
3. Харитонов В. Д. Тенденции развития технологий переработки молока. Материалы МНПК - Молочная индустрия. – 2004 г.

ПИЩЕВАЯ УПАКОВКА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В УПАКОВЫВАНИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Лозовская Д. С., Карпенко А. Ю.

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

Тип упаковки, используемой в производстве молочной продукции, является определяющим фактором, обуславливающим сроки годности и защиту пищевых продуктов от микробного и химического загрязнения в процессе их хранения. Растущий интерес потребителей к продуктам быстрого приготовления и полуфабрикатам требует от производителей упаковочных материалов разработки инновационных видов упаковки, обладающих принципиально новыми качествами.

В настоящее время наиболее популярным видом упаковки молочных продуктов является ПЭТ-упаковка, которая позволяет сохранять их свежими в течение длительного времени, кроме того, она легкая, что доставляет определенные удобства покупателю. Главный недостаток данного упаковочного материала в том, что для его производства используется токсичный пластификатор дибутилфталат, который выделяется из ПЭТ-тары и переходит непосредственно в пищевую продукцию, что пагубно влияет на здоровье человека. Кроме того, при сжигании ПЭТ-тары выделяется токсичный яд диоксин, что вызывает загрязнение окружающей среды [2]. Еще одна распространенная сегодня упаковка – полиэтилен. Главное его преимущество – низкая стоимость по сравнению с другими упаковочными материалами. Наиболее часто он используется как пленка для молока – трехслойная, содержащая в своей структуре черный материал. Этот слой препятствует проникновению света, благодаря чему продукция имеет больший срок хранения. Наиболее распространенный вид упаковки молока – картон. Самый большой объем молочной продукции сегодня упаковывается именно в бумажные пакеты. Считается, что она самая безвредная для здоровья человека, однако ее стоимость обычно выше остальных.

Современные технологии и материалы позволяют расширить функции упаковки и использовать ее не только как инертный индифферентный барьер между продуктом и окружающей средой, но и для улучшения свойств товаров, сохранения их органолептических свойств. Именно эти свойства, позволяющие в лучшую сторону менять характеристики пищевой продукции, способствовали появлению такого вида упаковочного материала, как «активная» упаковка [1, 2].

«Активная» упаковка в корне меняет весь подход к процессу сохранности продукта и его свойств. Содержащиеся в ней специальные добавки – антимикробные и ферментные препараты, поглотители влаги и газов, ароматизаторы позволяют улучшать товарный вид пищевых продуктов [1].

Бактерицидные упаковочные материалы широко применяются для защиты пищевых изделий от патогенных микрофлор и токсичных продуктов их жизнедеятельности. Реализуются такие технологические решения путем применения защитных антимикробных схем, основу которых составляют водные дисперсии синтетических полимеров (гигиенически безопасные латексы). На основе экологически безопасных водных систем с антимикробными добавками создаются латексные композиции различных составов, из них формируются покрытия прямо на продуктах питания. Такие способы антимикробной защиты широко применяются для упаковки сыров, т. к. отличаются сравнительной простотой технического нанесения и не требуют использования высоких температур, которые могут изменить свойства продукта. Технология нанесения на поверхности пищевых продуктов многослойных полифункциональных покрытий обеспечивает их плотное и повсеместное прилегание, которое гарантирует отсутствие микрополостей, где может развиваться нежелательная микрофлора. При этом в производстве сыров данный вид упаковки еще и ускоряет процесс созревания [1, 2].

В условиях повсеместного ухудшения экологической ситуации особенно актуальной становится производство упаковки, которая бы быстро разлагалась, не нанося вред окружающей среде. Компанией «Nuhtamaki» разработана картонная упаковка BioWare с биопокрытием, предназначенная для мороженого и таких охлажденных молочных продуктов, как йогурт. Картонные баночки имеют двойное покрытие из биополимеров и обладают теми же свойствами, что и стандартная картонная упаковка с покрытием из полиэтилена. Боковой шов чашки покрыт при помощи биоразлагаемого материала для полной надёжности, а также для предотвращения окрашивания картона в результате соприкосновения с фруктами [4].

Учеными одного из ведущих государственных научно-исследовательских центров в США разработан метод извлечения материала для создания съедобной пищевой упаковки из молочного протеина – казеина, который может быть конвертирован в водонепроницаемое покрытие. Это покрытие кардинально меняет подход к способам упаковки, которые используются при работе с определенными продуктами – молоком, сыром, йогуртом и т. д. Суть разработки заключается в том, что казеин структурируется в виде листов, а более тонкие пленки

наносятся непосредственно на продукт. Оба этих способа защищают продукт от повреждения и загрязнения, поскольку казеин выступает в роли барьера, защищающего от внешних воздействий. Пищевые казеиновые пленки поддерживают влажность продукта и могут использоваться для упаковки сыра, а ламинированный пленочный казеин – для йогуртов. При производстве упаковки из казеина в него могут добавляться витамины и отдушки для улучшения питательных и вкусовых качеств продуктов, минеральные вещества, комплексы микроэлементов и т. п., компенсируя дефицит необходимых человеку компонентов пищи [3].

В последние годы упаковочная отрасль занимает все более заметное положение в экономике многих стран мира. В мире появляются все новые упаковочные материалы и изделия, улучшается дизайн упаковки, её внешнее оформление, совершенствуется технология, обновляются машины и оборудование. При этом основными тенденциями в развитии этой отрасли являются уменьшение расходов на материалы, экологизация упаковки и расширение ее полезных функций. Без современной упаковки сегодня невозможно производство продуктов питания, товаров широкого потребления, торговля, экспорт товаров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Mariann A. Comeau. New topics in food engineering. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY / Nova Science Publishers, Inc. New York – 324 p.
2. Инновационная упаковка для молочных продуктов от ПЗПИ [Электронный ресурс]: M.Dairynews.ru 27.03.2013. Режим доступа: <http://www.dairynews.ru/processing/innovatsionnaya-upakovka-dlya-molochnykh-produktov.html> / Дата доступа 19.01.2016 г.
3. Создана съедобная упаковка для молочных продуктов [Электронный ресурс] : M. packaging portal UNIPACK.RU 09.09.2002. Режим доступа: <http://news.unipack.ru/eng/1818/> / Дата доступа 18.01.2016 г.
4. "Huhtamaki" начинает выпуск картонной упаковки с биопокрытием для пищевых продуктов [Электронный ресурс]: M. THE DAIRY NEWS 30.04.2008. Режим доступа: http://www.dairynews.ru/news/quot_huhtamakiquot_nachinaet_vypusk_kartonnoj_upak.html / Дата доступа 19.01.2016 г.

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Минина Е. М.

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

Важную роль в питании человека играет белок, поэтому содержание и состав белка в зерне и продуктах его переработки являются важнейшими показателями их качества.

Все основные жизненные процессы организма связаны с белками: транспортирование веществ в организме, образование иммунных тел, передача генетической информации и др. Белки не синтезируются организмом из других макронутриентов (углеводов, жиров) и не запасаются впрок в виде резерва, например, как жиры. Источником синтеза являются аминокислоты, поступающие с белками из продуктов питания [1].

Содержание белка в пшенице колеблется в пределах от 9,2% до 25,8% (в среднем 13,5%). По тканям зерна пшеницы белковые вещества распределены неравномерно. Наиболее богаты белком алейроновый слой и зародыш. В зародыше в большом количестве содержатся незаменимые аминокислоты, прежде всего лизин, а в алейроновом слое – триптофан, лизин и аргинин.

В эндосперме белка меньше, чем в целом зерне, и распределен он неравномерно. Больше всего белка в периферических, наружных слоях эндосперма, а центральная его часть наиболее бедна белками. Центральная часть эндосперма богаче, чем периферийные его слои изолейцином, лейцином и фенилаланином [2].

Целью данной работы являлось определение аминокислотного состава белков зерна твердой пшеницы белорусской селекции.

Содержание аминокислот было определено на жидкостном хроматографе Agilent 1200 в зерне твердой пшеницы сорта Славица и сортообразца Л-21-09 урожая 2014 г.

Содержание белка в зерне твердой пшеницы сорт Славица составило 12,40%, сортообразец Л-21-09 – 14,11%.

По литературным данным [3], заменимая глютаминовая кислота в наибольшем количестве содержится в зерне твердой пшеницы (3700-4740 мг на 100 г продукта). Также содержится большое количество незаменимых аминокислот: фенилаланин (730-796 мг на 100 г продукта) и изолейцин (530-539 мг на 100 г продукта). Лизин в зерне твердой пшеницы содержится в количестве (300-394 мг на 100 г продукта).

Содержание глютаминовой кислоты, лизина, фенилаланина и изолейцина в зерне твердой пшеницы белорусской селекции представлено в таблице.

Таблица – Содержание аминокислот кислот, мг на 100 г продукта

Сорт твердой пшеницы	Наименование аминокислоты			
	Глютаминовая	Лизин	Фенилаланин	Изолейцин
Славица	3950,9	447,8	710,5	500,8
Л-21-09	4267,7	308,4	846,9	548,8

Из данных, представленных в таблице, видно, что содержание глютаминовой кислоты, лизина, фенилаланина и изолейцина в зерне сортообразца Л-21-09 находится в пределах, характерных для твердой пшеницы. Содержание в зерне пшеницы сорта Славица глютаминовой кислоты и лизина находится в пределах, характерных для твердой пшеницы, а количество фенилаланина и изолейцина несколько ниже.

Так как лизин в основном сосредоточен в зародыше и алейроновом слое, то при переработке зерна он будет практически удален с отрубями. Сохранить его возможно при переработке зерна в обойную муку. Фенилаланин и изолейцин будет сохранен и перейдет при размоле зерна в муку, т. к. эти аминокислоты сосредоточены в центральной части эндосперма.

Полученные данные также доказывают различия в содержании аминокислот между высоко- и низкobelковым зерном пшеницы [2]: лизина больше, а глютаминовой кислоты и фенилаланина меньше в низкobelковом зерне твердой пшеницы сорта Славица.

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что содержание аминокислот в зерне твердой пшеницы белорусской селекции находится в пределах, характерных для данной культуры. Это свидетельствует о благоприятных почвенно-климатических условиях для выращивания твердой пшеницы на территории Республики Беларусь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев, С. В. Физические свойства зерна и продуктов его переработки / С. В. Зверев, Н. С. Зверева – М.: ДеЛи принт, 2007. – 176 с.
2. Казаков Е. Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е. Д. Казаков, Г. П. Карпиленко – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
3. Пшеница твердая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/zlakovyje-i-bobovyje/pshenitsa-tverdaja> – Дата доступа: 22.01.2016.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КУКУРУЗНОЙ И РИСОВОЙ МУКИ НА СРОК ХРАНЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Минина Е. М.

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

К товарной группе мучных кондитерских изделий относятся пищевые продукты, содержащие углеводы. Эти продукты обладают высокой пищевой и энергетической ценностью, прежде всего за счет легкоусвояемых сахаров и жиров при отсутствии или низком содержании витаминов.

Приоритетным направлением в развитии пищевой промышленности является повышение пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем использования нетрадиционного сырья.

Перспективными улучшителями мучных кондитерских изделий могут быть продукты мукомольно-крупяного производства. Использование в питании различных анатомических частей зерновых культур улучшает баланс микро- и макроэлементов, аминокислот, витаминов, ферментов, углеводов и жиров и положительно влияет на здоровье человека [1].

Целью данной работы было изучение влияния кукурузной и рисовой муки на срок хранения мучных кондитерских изделий.

Объектами исследования являлись кексы из композитных мучных смесей пшеничной муки высшего сорта и рисовой или кукурузной муки, в соотношении – 90:10%, 80:20%, 70:30%, 60:40% соответственно.

После определения органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий было выявлено, что оптимальной является дозировка рисовой и кукурузной муки в количестве 30%.

С целью определения влияния рисовой и кукурузной муки на срок хранения готовых изделий, были проведены исследования степени черствления кексов. Процесс черствления связан с ретроградацией крахмала, что является главной причиной затвердевания изделий и означает процесс естественного распада крахмала после выпечки (при хранении). Во время ретроградации крахмала амилоза и амилопектин перекристаллизуются, и со временем вода образует с ними более тесные связи, особенно с амилопектином. Это явление ограничивает участие воды в сохранении свежести кексов и придает им сухость при разжевывании.

В соответствии с ГОСТ 15052 – 96 «Кексы. Общие технические условия», срок хранения кексов, изготовленных на химических разрыхлителях, составляет 7 дней. На рисунке представлены зависимости изменения влажности контрольного образца кексов и кексов с добавлением кукурузной и рисовой муки при хранении их в течение 7 дней.

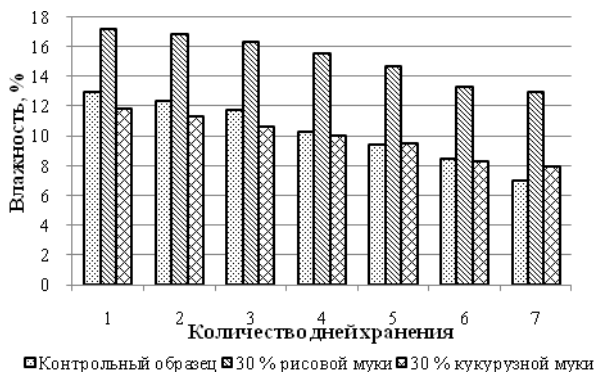


Рисунок – График зависимости влажности кексов от времени их хранения

На диаграмме, представленной на рисунке, видно, что черствение контрольного образца и образцов с добавлением рисовой и кукурузной муки происходит равномерно на протяжении всего времени исследования. Влажность кексов из пшеничной муки за время хранения снизилась на 5,9% (от 12,9% до 7,0%). Снижение влажности для кексов с рисовой мукой составило 4,2% (от 17,1% до 12,9%), а кексов с кукурузной мукой – 3,9% (от 11,8% до 7,9%).

После 7 дней хранения готовые изделия из пшеничной муки высшего сорта и из рисовой по органолептическим показателям качества уступали готовым изделиям из кукурузной муки и стали очень крохкими, кексы из кукурузной муки не перешли в такую форму. Следовательно, добавление кукурузной муки в мучные кондитерские изделия позволяет замедлить степень их черствления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жаркова, И. М. Перспективное сырье для обогащения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий белком и клетчаткой / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, Е. В. Ахтемиров. - сб. науч. тр. XI Межрегион. науч.-практ. конф. «Современное хлебопекарное производство: перспективы развития» (Екатеринбург, 17 февраля 2010 г.). Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. – С. 79-82.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАКАРОННОЙ МУКИ ИЗ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ПРИБОРЕ MIXOLAB

Минина Е. М.

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

Наилучшим сырьем для макаронной промышленности является мука, произведенная из зерна твердой пшеницы, которое характеризуется высоким содержанием белка и клейковиной с высокой упругостью и слабой растяжимостью.

Клейковина макаронной муки из зерна твердой пшеницы должна относиться к первой и второй группам качества. Такая мука образует плотное, вязкое, с хорошей сопротивляемостью разрыву тесто, упругое и пластичное при формовке, не сминающееся при изготовлении и сушке тестовых заготовок. При выработке макаронных изделий из муки с клейковиной третьей группы сырые изделия получаются непрочными. Однако при их варке, благодаря денатурации белков, макаронные изделия сохраняют форму, но в варочную воду переходит больше сухого остатка и упругость изделий уменьшается [1].

Целью данной работы являлось определение качества макаронной муки, полученной из зерна твердой пшеницы, выращенной на территории Республики Беларусь.

Макаронная мука высшего (крупка) и первого (полукрупка) сортов была получена на лабораторной мельнице CD2 из зерна твердой пшеницы белорусской селекции сортообразца Л-21-09.

Исследование качества макаронной муки проводилось на приборе Mixolab с помощью функции Mixolab Profiler, которая использует стандартный протокол ICC № 173 для характеристики качества муки и преобразовывает стандартную кривую в набор из шести оценок от 0 до 9 по шести фундаментальным критериям.

Результаты комплексного анализа основных параметров качества макаронной муки высшего (крупка) и первого (полукрупка) сортов представлены на рисунке.

Индекс Водопоглощения (ВПС) характеризует количество воды, которое мука может поглотить для того, чтобы достичь требуемой консистенции теста. Для изготовления макаронных изделий необходимо использовать муку с высокой водопоглощительной способностью.

Исследуемая макаронная мука имеет высокие индексы ВПС 8 – для крупки и 9 – для полукрупки.



а) крупка



б) полукрупка

Рисунок – Результаты комплексного анализа качества макаронной муки на приборе Mixolab

Индекс Замеса описывает поведение теста при замесе. Низкие значения индекса Замеса (4 – для крупки и 1 – для полукрупки) свидетельствуют о низкой стабильности теста при замесе, особенно из полукрупки.

Индекс Глютен + описывает поведение клейковины при нагреве теста. Значение индекса Глютен + для крупки в пределах 6 свидетельствует о высоком сопротивлении клейковины нагреву.

Индекс Вязкости описывает увеличение вязкости теста при нагреве. Низкие значения индекса Вязкости (3 – для крупки и 1 – для полукрупки) свидетельствуют о разжижении крахмала при нагреве под действием соответствующих ферментов и о низкой вязкости теста. При этом процесс разжижения теста из полукрупки протекает более быстро.

Индекс Амилазы (амилолитическая активность) описывает способности крахмала противостоять амилолизу. Значения индекса Амилазы для крупки и полукрупки (4) свидетельствуют о нормальной амилолитической активности.

Индекс Ретроградации напрямую связан с продолжительностью хранения конечного продукта. Полученные значения индекса Ретроградации для макаронной муки свидетельствуют о высоких сроках хранения готового продукта.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о возможности использования для производства макаронных изделий хорошего качества макаронную муку, полученную из зерна твердой пшеницы белорусской селекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Качество муки для производства макарон [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroru.com/news/kachestvo-muki-dlya-proizvodstva-makaron-682771.htm> – Дата доступа: 22.01.2016.

УДК 637.146:579.64:547.458.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Михалюк А. Н.

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

Одним из ведущих направлений развития отраслевой науки является разработка принципиально новых оригинальных процессов и технологий рациональной переработки молочного сырья на основе глубокого фракционирования его компонентов. Приоритетным направлением для решения обозначенных проблем является эффективная переработка кислой творожной сыворотки в целях последующего использования её в новых технологиях получения новых пищевых продуктов [1].

К сожалению, в настоящее время в Республике Беларусь молоко-перерабатывающими предприятиями перерабатывается лишь около 50% сыворотки, что связано, с одной стороны, недостатком мощностей, а с другой, с качеством получаемой сыворотки, особенно творожной. В этой связи в 2010 г. была принята Республиканская программа развития молочной отрасли в 2010-2015 гг. (Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 12.11.2010 N 1678 «О мерах по реализации Республиканской программы развития молочной отрасли в 2010-2015 гг.» в рамках которой поставлена задача довести показатель переработки сыворотки до 100% и повысить ее качество). Реализация данной программы позволит повысить эффективность молочной отрасли и увеличить ассортимент выпускаемой продукции на основе сыворотки, в том числе и десертов.

Учитывая это, целью исследований явилась разработка технологии производства десертов на основе молочной сыворотки.

Исследования по разработке технологии производства десертов на основе молочной сыворотки проводились в учебной лаборатории контроля качества молока и молочных продуктов кафедры технологии хранения и переработки животного сырья УО «ГТАУ».

Объектом исследований служили образцы молочных десертов на основе сыворотки, приготовленные с использованием различных ком-

понентов: сметаны «Простоквашино» 27%-й жирности, крахмала картофельного, лимонной кислоты, морковного детского пюре, сахара, корицы, кофе, манной крупы, клюквы, сливок «Простоквашино» 10%-й жирности в различных количествах и сочетаниях в соответствии с рецептурами.

В ходе выполнения дипломной работы использовались органолептические, физико-химические и микробиологические методы исследований.

Сыворотку молока получали при производстве творога кислотным способом. Полученную сыворотку, а также готовые продукты (пудинги) оценивали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям в соответствии с требованиями ТР ТС 033/2013 "О безопасности молока и молочной продукции" (№ 67 от 9 октября 2013 г.) по стандартным методикам.

В сыворотке молока определяли органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) в соответствии с ТУ РБ 100098867.119-2001 «Сыворотка молочная». Массовую долю жира определяли методом Гербера по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира», титруемую кислотность в соответствии с ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности», общее количество бактерий (КМАФАнМ) и БГКП (колиформы) по ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа».

Методы контроля готового продукта:

Органолептические показатели (внешний вид, консистенцию, вкус и запах, цвет) оценивали в соответствии с ТУ РБ 100098867.119-2001 «Сыворотка молочная».

Показатель титруемой кислотности пудингов определяли по ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Определение массовой доли жира в молочных десертах проводили кислотным методом по СТБ ISO 2446-2009 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

Для определения микробиологических показателей в готовом продукте использовали метод последовательных разведений с последующим высевом 1-5-го разведений на универсальные и дифференциально-диагностические питательные среды. Посев микроорганизмов на плотную питательную среду КМАФАнМ осуществляли глубинным способом: на дно стерильной чашки Петри вносили 1 мл нужного разведения и заливали расплавленной и охлажденной до температуры 40-45°C средой КМАФАнМ.

Пробирки со средой Кесслер инкубировали при температуре $37 \pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 ч. После инкубации проводили анализ полученных результатов и учитывали выросшие колонии.

Технологический процесс производства десертов на основе молочной сыворотки (пудингов) состоит из следующих операций:

- Приемка и подготовка сырья (охлаждение до $t = 4 \pm 2^\circ\text{C}$);
- Составление смеси согласно рецептуре;
- Подогрев сыворотки (до $t = 50^\circ\text{C}$);
- внесение компонентов в сыворотку (добавление крахмала в холодную сыворотку);
- Термизация (температура 80°C с выдержкой 20 с);
- Охлаждение (до температуры 6°C);
- Маркировка, упаковка, хранение.

Пудинги с наполнителями вырабатываются в соответствии с рецептурами на основе молочной сыворотки путем ее смешивания с сахаром и вкусо-ароматическими наполнителями. Данные продукты предназначены для непосредственного употребления в пищу.

Результаты проведенных исследований показали, что полученные образцы пудинга по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (№ 67 от 9 октября 2013 г.). При соблюдении режимов технологического процесса, производство десертов на основе молочной сыворотки является экологически чистым и безопасным.

Оценка экономической эффективности показала, что производство пудинга на основе молочной сыворотки является экономически выгодным, т. к. не требует установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет не менее 20%, что является высоким показателем.

ЛИТЕРАТУРА

Рузаева, А. В. Исследование возможности использования продуктов мембранного фракционирования творожной сыворотки в технологии молокосодержащих десертов // А. В. Рузаева, Е. Б. Станиславская, Е. И. Мельникова / Труды ТГТУ. Выпуск 21: технологические процессы и оборудование, автоматизация технологических процессов, строительство и архитектура, экономика, гуманитарные науки. сборник научных статей молодых ученых и студентов.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА

Поздняков В. М.¹, Ермаков А. И.², Пол Дивейни Э. И.¹

¹ – Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

² – Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в Западной Европе достаточно успешно развиваются небольшие частные пивоваренные производства, продукция которых пользуется высоким спросом как у местного населения, так и у туристов. В Республике Беларусь также наметилась устойчивая тенденция к развитию подобных производств.

Одним из наиболее важных этапов в процессе производства карамельного солода является этап обжарки. Следует также отметить, что существующие аппараты для обжарки солода имеют высокую энергоемкость и производительность, поэтому не могут использоваться в условиях небольших частных производств.

В связи с этим была предложена новая конструкция аппарата для обжарки солода. Отличительной особенностью новой конструкции обжарочного аппарата является то, что вал барабана выполнен в виде шнека, а направляющие – в виде винтовой линии с противоположным шнеку направлением витков, при этом площадь нормального сечения канавки шнека равна площади нормального сечения канавки направляющих [1, 2].

Для проведения экспериментальных исследований разработан и изготовлен стенд, основным звеном которого является новый обжарочный аппарат.

Процесс обжарки карамельного солода складывается из двух этапов. Первый (этап I) – выдерживание зерен ячменя в течение 30-45 мин и температуре 60-75⁰С, при этом происходит окончательное осахаривание солодового зерна. Признаком хорошего осахаривания служит разжиженное состояние эндосперма, который легко выжимается при раздавливании зерна. Во время второго этапа (этап II) температура повышается до 170⁰С. Зерно при такой температуре выдерживают до 2,0-2,5 ч в зависимости от требуемых показателей готового солода.

На основании проведенных отсеивающих экспериментов процесса обжарки карамельного солода в новом аппарате был разработан план экспериментальных исследований. Экспериментальные исследо-

вания проведены согласно плану 2⁴ со звездой. Полученные в ходе эксперимента данные представлены в работе [3].

Конечной целью научных исследований являлось получение наилучшего из числа возможных альтернатив технического и технологического решения, обеспечивающего высокую эффективность разработанного обжарочного аппарата.

На основании проведённых теоретических и экспериментальных исследований была предложена следующая формулировка задачи оптимизации работы обжарочного аппарата: обеспечение минимальных удельных энергозатрат при достижении требуемого качества солода (соответствующего ГОСТу).

Оптимизация проводилась графическим методом, путем наложения линий равных уровней. Результаты оптимизации процесса обжарки солода представлены в таблице.

Таблица – Результаты оптимизации процесса обжарки карамельного солода

Наименование фактора варьирования	Оптимальное значение фактора для обжарки карамельного солода	
	I класса	II класса
Частота вращения шнека n , мин ⁻¹	5,8	1,7
Коэффициент заполнения рабочей камеры ϕ	0,48	0,89
Температура внутри рабочей камеры на II этапе t_p , °C	192-200	131-136
Время обжарки на II этапе τ , мин.	138-143	112-115
Удельные энергозатраты e , кВт·ч/кг	1,08-1,10	0,72-0,75
На первом этапе обжарки зёрна выдерживаются при температуре 65°C в течение 30 мин.		

Определённые в рамках оптимизации технологические параметры работы разработанного обжарочного аппарата были положены в основу при проектировании и изготовлении опытного образца аппарата для обжарки солода, максимальная загрузка которого составляет 300 кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Обжарочный барабан: патент 8941 Республики Беларусь, МПК7, A23 N12/10/ В. Я. Груданов, Д. Н. Иванов, А. М. Рабчинский; заявитель Могилевский государственный университет продовольствия. – заяв. 20.10.2004, опубл. 30.06.2005 // Афіцыйны бюл./ Нац. Центр інтэл.уласн. – 2005, №3.
2. Обжарочный барабан: патент 9008 Республики Беларусь, МПК7, A23 F5/04, C12 C1/18/ В. Я. Груданов, Д. Н. Иванов, А. М. Рабчинский; заявитель Могилевский государственный университет продовольствия. – заяв. 02.12.2004, опубл. 30.09.2005// Афіцыйны бюл./ Нац. Центр інтэл.уласн. – 2005, №4.
3. Ebiefa Paul. Improving the process of roasting malt with intensive stirring machine / Paul Ebiefa, Vladimir Grudanov, Aleksei Ermakov, Vladimir Pozdniakov // Ukrainian Food Journal. – 2015. – Volume 4. Issue 1.– P. 95 – 109.

ОБОГАЩЕНИЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПИЩЕВЫМ ПОРОШКОМ ЧЕРНИКИ

Покрашинская А. В.

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

Среди продуктов питания повседневного ассортимента широким спросом пользуются макаронные изделия. Поэтому данная продукция может служить объектом для обогащения, с помощью которого возможно корректировать пищевую и профилактическую ценность рационов питания.

Проведенные ранее исследования показали, что для получения макаронных изделий хорошего качества (с содержанием в муке клейковины не менее 28%) количество пищевого порошка черники должно быть не более 3,5%. В связи с тем, что при увеличении вносимых дозровок пищевого порошка содержание клейковины в муке резко снижается, была проведена оптимизация рецептуры макаронного изделия. Для поддержания оптимального количества клейковины в муке, в рецептуру макаронных изделий вводилась сухая пшеничная клейковина в количестве от 1 до 5%, а количество используемого пищевого порошка увеличилось до 10% от массы муки. В смесях, состоящих из макаронной муки и различных дозровок сухой клейковины и пищевого порошка, определялось количество клейковины.

Полученные экспериментальные данные были подвергнуты статистической обработке, в результате которой получено уравнение регрессии, в стандартизированных переменных адекватно описывающее зависимость исследуемых показателей качества от выбранных факторов:

$$Y = 44,08 - 1,496 \cdot X_1 + 2,08 \cdot X_2 - 0,088 \cdot X_1 \cdot X_2$$

где Y – количество клейковины, %;

X_1 – дозировка порошка черники, %;

X_2 – дозировка сухой клейковины, %.

С помощью ПФЭ 2^2 в пакете StatGraphics Plus были подобраны дозировки порошка в количестве 9,5% и сухой клейковины – 2,1%, обеспечивающие оптимальное содержание количества клейковины.

По подобранной рецептуре были изготовлены макаронные изделия. Все этапы технологического процесса получения готовых изделий проходили с соблюдением всех технологических параметров, обеспечивающих высокое качество лапши.

Показатели качества полученных макаронных изделий представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества макаронных изделий с 9,5% порошком черники и 2,1% сухой клейковины

Наименование показателя	Характеристика показателя
Органолептические показатели	
Цвет	Темно-бордовый без вкраплений
Поверхность	Гладкая
Вкус, запах	Свойственные данному продукту, без посторонних
Физико-химические показатели	
Влажность, %	11,7
Кислотность, град	2,8
Варочные свойства	
Состояние после варки	Не потеряли форму, не слиплись
Время варки до готовности, мин	12
Количество поглощенной воды, %	1,1
Количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, %	5,08

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод о том, что изготовленные макаронные изделия по всем показателям соответствуют требованиям СТБ 1963-2009 «Изделия макаронные. Общие технические условия».

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.

УДК 664.69

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗАМЕСА МАКАРОННОГО ТЕСТА ИЗ МАКАРОННОЙ КРУПКИ ИЗ ЗЕРНА ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Покрашинская А. В.

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

В работе использовалась мука макаронная высшего сорта (крупка) из зерна твердой пшеницы белорусской селекции. Мука из зерна твердой пшеницы считается лучшей для производства макаронных изделий. Она обладает кремовым цветом различных оттенков в зависимости от сорта, крупитчатой структурой и стекловидной консистенцией образующих ее частиц. Такая мука ценится благодаря свойствам

дополнительно набухать после замеса теста. После варки макаронных изделий из муки крупки варочная вода остаётся прозрачной, изделия не теряют форму, не склеиваются между собой, имеют светло-жёлтый цвет, приятный вкус и аромат.

Макаронная мука была получена с использованием мельницы CD2 французской фирмы Chopin Technologies, которая позволяет получить репрезентативный сортовой помол, имитирующий заводской процесс. Показатели качества используемой макаронной муки представлены в таблице.

Таблица – Показатели качества макаронной муки высшего сорта

Наименование показателя	Характеристика показателя
Цвет	Светло-кремовый с жёлтым оттенком
Запах	Свойственный запаху муки, без посторонних запахов
Вкус	Свойственный вкусу муки, без посторонних привкусов
Хруст	Отсутствует
Влажность, %	10,6
Кислотность, град.	2,4
Количество клейковины, %	34
Группа качества клейковины	II
Зольность, %	0,8
Содержание жёлтого пигмента, мг β-каротина	0,04

Продолжительность замеса и влажность теста определяли с помощью полного факторного эксперимента 2^2 . Для составления матрицы планирования использовали пакет StatGraphics Plus. В качестве входящего фактора X_1 принимали продолжительность замеса макаронного теста, в качестве входящего фактора X_2 – влажность теста. В качестве выходящего параметра приняли количество сухих веществ, перешедших в варочную воду.

Уравнение регрессии, адекватно описывающее зависимость исследуемого показателя качества от выбранных факторов, имеет вид:

$$Y = 2,06 + 0,09 \cdot X_1 - 0,38 \cdot X_2 + 0,41 \cdot X_1 \cdot X_2,$$

где Y – количество сухих веществ, %;

X_1 – продолжительность замеса, мин;

X_2 – влажность теста, %.

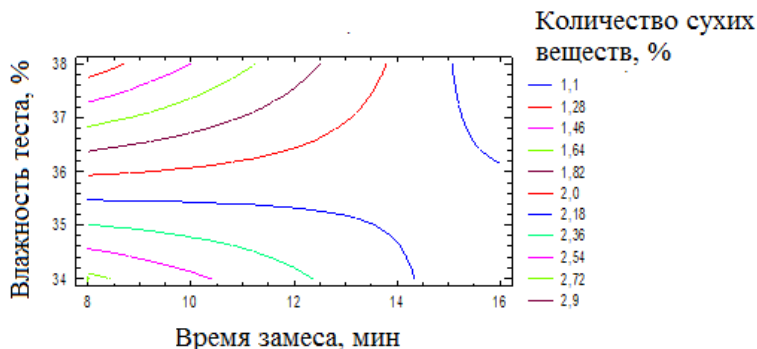


Рисунок – Карта линий уровня ПФЭ 2²

Данные, полученные в результате эксперимента, свидетельствуют о том, что количество сухих веществ, перешедших в варочную воду, соответствует норме (не более 6%). Однако минимальное значение данного показателя равно 1,28% достигается при следующих параметрах: продолжительности замеса в течение 8-8,5 мин и влажности теста 37,7-38%. Следовательно, данные параметры являются оптимальными для получения макаронных изделий лучшего качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.

УДК 664.6.03.09(476)

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Потеха А. В., Бурак А. А., Шведко А. А., Логинова Ю. Д.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Продукция хлебопекарного и кондитерского производств (хлеб, батоны, багеты, рогалики, пряники, пирожные, кексы и др.) выпускается в законченном товарном и потребительском виде. Для массовой продукции (хлеб, булочные изделия, пирожные и др.) срок хранения без специальной упаковки, как правило, составляет не более 24...48 ч [1, 2].

Для современного хлебопекарного производства характерна тенденция разработки конструктивно-технологических решений, обеспечивающих повышение срока хранения хлебобулочных изделий (ХБИ).

Для построения новой конструкции модуля для обеззараживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий использовался системный подход [3].

Известна автоматизированная хлеборезательная установка SBA 3000 компании Rego Herlitzius GmbH, построенная по модульному принципу [4]. Один из модулей установки включает стандартный загрузочный конвейер либо конвейер, объединённый с туннелем обеззараживания (стерилизации) хлеба перед нарезкой. Обеззараживание производится с помощью инфракрасного или ультрафиолетового излучения.

Существенными недостатками установки SBA 3000 являются конструкционная сложность, обусловленная необходимостью наличия двух обеззараживающих модулей: инфракрасного и ультрафиолетового, а также низкая эффективность при обработке отдельных видов нарезанных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

На рисунке представлен внешний вид усовершенствованного модуля для обеззараживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

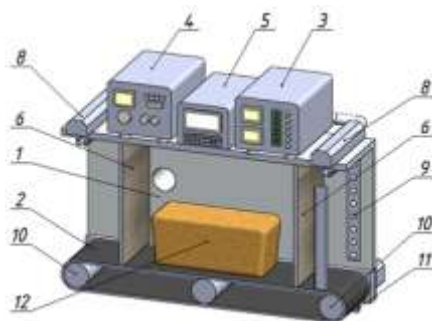


Рисунок – Внешний вид модуля для обеззараживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий

К основным элементам модуля-прототипа – туннельной камере 1 и конвейеру, состоящему из ленты 2, роликов 10, двигателя 13 с редуктором 14, – добавлены следующие конструкционные элементы: компрессорно-конденсаторный агрегат 3, компьютеризированный пульт управления 5 и рольшторы 6. Кроме того, в состав модуля включены устройства 8 для создания воздушной завесы, соединенные с компрессорно-конденсаторным агрегатом 3 при помощи трубопровода 15, и датчики 9 контроля движения продукта на ленте 2 конвейера. При этом устройство для обеззараживания рабочей среды выполнено в виде генератора озона 4, соединённого с туннельной камерой 1 при помощи гибкого гофрированного элемента 16 (трубопровода), обеспечивающе-

го возможность технологически оптимальной компоновки устройства в производственных условиях. Механизм перемещения продуктов 12 в технологической зоне состоит из ленты 2 конвейера и роликов 10, снабжённых двигателем 13 с редуктором 14.

Предложенная конструкция модуля для обеззараживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий характеризуется относительной простотой и универсальностью, обеспечивает эффективное обеззараживание как внешней поверхности, так и внутренних (нарезанных) слоёв продуктов.

Разработанная конструкция модуля может найти применение в хлебопекарных производствах: хлебозаводах, малых предприятиях, цехах по выпечке хлеба и кондитерских изделий крупных гипермаркетов для увеличения сохранности сроков хранения и повышения качества производимой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Модульный автомат для производства нарезанного хлеба // Хлеб + выпечка и кондитерские изделия, 2013, № 3. – С. 26-27.
2. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1 / С. Т. Антипов, И. Т. Кретов, А. Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. – М. : Высш. шк., 2001. – 703 с.
3. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: Системный подход / Я. Дитрих. Пер. с польск. – М.: Мир, 1981. – 456 с.
4. Модульный автомат для производства нарезанного хлеба // Хлеб + выпечка и кондитерские изделия, 2013, № 3. – С. 26-27.

УДК 664.659(476)

ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МОДУЛЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

**Потеха А. В., Логинова Ю. Д., Бурак А. А., Шведко А. А.,
Потеха В. Л.**

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

Дж. Холланд предложил генетические алгоритмы, которые являются методологической основой эволюционного моделирования (ЭМ) [1]. Фундаментальные работы в области ЭМ принадлежат И. Л. Букатовой и В. Емельянову с соавт. [2-3]. Б. М. Якобсон был первым, кто предложил использовать эволюционный подход к проектированию сложных систем [4].

Целью настоящей работы является эволюционное моделирование подсистем модуля для обеззараживания хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, конструкция которого представлена в [5].

Методика выполнения исследования основывалась на вычислительном алгоритме, описанном в работах [6]. Задаём условие для решения задачи – завершить остановку работы алгоритма после того, как в течение не менее трёх итераций алгоритма среднее значение функции приспособленности будет изменяться на величину менее 5%. В исследовании используются одноточечные кроссинговер и мутация.

Для реализации эволюционного моделирования в качестве подсистем модуля были выбраны: туннельная камера (X_1), конвейер (X_2), компрессорно-конденсаторный агрегат – ККА (X_3), устройство для обеззараживания рабочей среды – генератор озона (X_4) и компьютеризированный пульт управления – КПУ (X_5) [6].

Ранжирование подсистем для формирования матрицы в двоичном коде осуществляли методом экспертных оценок. Подсистемы модуля по мере возрастания их конструкционной сложности располагаются в следующей последовательности: X_1 , X_2 , X_4 , X_3 и X_5 .

С использованием генератора случайных чисел создаётся родительская популяция, состоящая из 10 хромосом. Далее рассчитываем функцию приспособленности. Селекцию осуществляем методом рулетки.

Последовательную реализацию итераций (циклов работы) алгоритма осуществляем до выполнения условия решения задачи.

На рисунке представлены данные по динамике изменения значений фенотипов подсистем по поколениям.

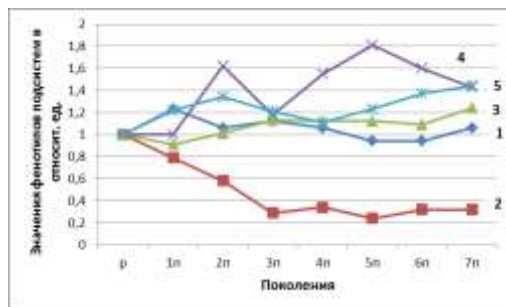


Рисунок – Динамика изменения значений фенотипов подсистем по поколениям (1-5 – подсистемы модуля)

Как следует из рисунка, значение фенотипа для второй подсистемы к седьмому поколению потомков уменьшилось примерно на 70%.

Это говорит о том, что данная подсистема деградирует в процессе эволюции. Наибольшее эволюционное развитие зарегистрировано для четвёртой и пятой подсистем – на 43...44%. Генератор озона (X_4) и компьютеризированный пульт управления – КПУ (X_5) являются наиболее развитыми в техническом отношении подсистемами, в конструкции которых используются наукоёмкие узлы и элементы.

Данные, полученные в ходе исследования, позволяют прогнозировать направления дальнейшего повышения инновационности конструкции модуля. В первую очередь, нуждается в улучшении конструкция конвейера для перемещения продуктов (X_2). Конвейер можно улучшить, например, путём выполнения им функций, традиционно возложенных на другие подсистемы модуля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Holland, J. H. *Adaptation in Natural and Artificial Systems* / J. H. Holland. – Ann. Arbor: University of Michigan Press, 1975. – 183 p.
2. Букатова, И. Л. Эволюционное моделирование и его приложения / И. Л. Букатова. – М.: Наука, 1979. – 232 с.
3. Емельянов, В. В. Теория и практика эволюционного моделирования / В. В. Емельянов, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с.
4. Якобсон, Б. М. О моделировании эволюционных процессов при проектировании сложных систем // Приборы и системы управления, 1975, № 5. – С. 9-11.
5. Потеха, А. В. Прогнозирование эволюции модуля для обеззараживания хлебобулочных изделий / А. В. Потеха, Ю. Д. Логинова, А. А. Бурак, А. А. Шведко, В. Л. Потеха // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы, 2015. – Серия 6. Техніка, № 2 (204). – С. 100-107.
6. Потеха, А. В. Методология генотехники / А.В. Потеха // Роботизированные системы пожаротушения: сборник материалов докладов I Международной научно-практической конференции / редкол.: В. Л. Потеха [и др.]. – Гродно: ГГАУ, 2014. – С. 55-66.

УДК 664. 656. 7: 001. 895 (476)

ОБ ИННОВАЦИОННОЙ УПАКОВКЕ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Потеха В. Л., Шведко А. А., Потеха А. В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важнейшей функцией упаковки является сохранение достигнутого уровня качества пищевых продуктов в течение регламентированного времени. К самой упаковке предъявляется ряд требований, соответствующих важности возлагаемых на неё функций [1].

Упаковка представляет собой средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту продукции от повреждения и потерь, от окру-

жающей среды и загрязнений, а также обеспечивающих процесс обращения продукции (транспортирование, хранение и реализацию продуктов) [2]. Процесс создания упаковочных систем должен учитывать все стадии жизненного цикла как самих систем, так и защищаемых ими продуктов. Под упаковочной системой нами понимается некоторый набор связанных между собой элементов, характеризующихся индивидуальными свойствами, например, геометрической формой и/или размером.

Инновационная упаковка пищевых продуктов должна отвечать следующим основным требованиям:

1. Безопасность означает, что упаковка является своеобразным «барьером», обеспечивающим защиту продукта от воздействия факторов окружающей среды. Перспективным представляется подход к созданию инновационных упаковочных систем, способных в процессе хранения продуктов избирательно выводить из них (адсорбировать) вредные для здоровья человека вещества.

2. Экологические свойства упаковки — способность упаковки при использовании и утилизации не наносить существенного вреда окружающей среде.

3. Надёжность — способность упаковки сохранять комплекс своих служебных характеристик, например, механических или адсорбционных свойств материала в течение регламентированного срока службы.

4. Совместимость — способность не изменять потребительских свойств упакованных продуктов. Совместимость предполагает в основном исключение какого-либо негативного влияния материала упаковки на свойства сохраняемого продукта.

5. Взаимозаменяемость — способность упаковок одного вида заменять упаковки другого вида при использовании по одному функциональному назначению.

6. Эстетические свойства достигаются путём применения привлекательных материалов (фольга), а также красочного оформления (цветовая гамма и рисунки). Упаковка в целом должна иметь привлекательный внешний вид: оптимальную форму, удобную для потребителя расфасовку, выигрышную цветовую гамму. При этом эстетические свойства упаковки должны выполнять, кроме всего прочего, и маркетинговые функции.

7. Экономическая эффективность упаковки определяется её стоимостью, а также ценой эксплуатации и ценой утилизации.

8. Удобство и практичность. Удобной считается упаковка, рассчитанная на неподготовленного потребителя, предпочтительно, чтобы ею легко было пользоваться даже без подробной инструкции. Требование практичности означает наличие особых преимуществ данной упа-

ковки, например, с точки зрения ее доставки, реализации и практического использования, например, открытия для извлечения продукта. Практичность обеспечивается специальной конструкцией тары (наличие ручек, выступов, вырезов, углублений и т. д.), позволяющей решать конкретные задачи (сборка, перемещение и другие операции), и простотой её подготовки для использования продавцом и потребителем [1].

В целом, эволюция упаковочных элементов и систем осуществляется в направлении максимально возможного соответствия их комплексу предъявляемых требований, включая повышение функциональности путём усложнения их геометрических форм и конструкций (точечные, линейные, плоскостные, простые и развивающиеся объёмные) и использования новых композиционных материалов.

Дальнейшее инновационное развитие упаковочных систем должно осуществляться с учётом требований, предъявляемых к ним, а также особенностей эволюции по геометрическому и материаловедческому критериям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голуб, О. В. Упаковка и хранение пищевых продуктов: учебное пособие / О. В. Голуб, С. Б. Васильева; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. - 148 с.
2. Требования к упаковке продукции [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru/s/Trebovaniya-k-upakovke-produkci.html>. Дата доступа: 18.10.2015.

УДК 621.798 (476)

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И УПАКОВОЧНЫХ СИСТЕМ

Потеха В. Л., Шведко А. А., Потеха А. В., Логинова Ю. Д.

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

Основная цель классификации – поиск и нахождение необходимой упаковки или её отдельных элементов с использованием современных информационных систем, библиотек и сетей. С помощью специальной классификации могут быть установлены связи, определены характеристики и свойства элементов упаковки определенного назначения [1].

Под классификацией понимают состоявшуюся систему знаний, понятия которой означают упорядоченные группы, по которым рас-

пределены объекты некоторой предметной области на основании их сходства в определенных свойствах [2].

Классификация – это осмысленный порядок вещей, явлений, разделение их на разновидности согласно каким-либо важным признакам [1, 3].

Существует много самых разнообразных классификаций, относящихся, например, к упаковке и транспортировке продукции [4], отношению к упаковываемому продукту, назначению и др. [2]

Мы считаем одной из наиболее важных классификацию упаковок по виду используемых при их изготовлении материалов (рис. 1).



Рисунок 1 – Классификация упаковок

Кроме того, несомненный интерес представляет классификация упаковок по геометрическому критерию (рис. 2), т. к. развитие упаковки происходит от простых к более сложным геометрическим формам и их системному использованию для решения конкретных производственных задач. При этом объёмная упаковка, в свою очередь, должна классифицироваться на простые (3D) и развивающиеся объёмные формы.

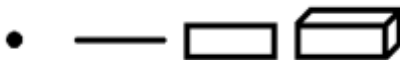


Рисунок 2 – Геометрические формы упаковки

Развивающиеся объёмные формы представляют новое направление в производстве, в том числе и упаковке, пищевых и каких-либо иных продуктов. При этом развитие подразумевается как запрограммированное на стадии проектирования целенаправленное изменение геометрических форм упаковки. Это изменение может осуществляться за счёт своеобразных «резервов формы», так и за счёт воздействия окружающей среды.

В самом общем виде классификация упаковки может осуществляться по направлениям упаковочных элементов и более сложных структур – систем.

Выводы.

1. Предложено осуществлять классификацию упаковок по геометрическому критерию, а также по упаковочным элементам и системам.

2. Предложено использовать в производстве продуктов развивающиеся объёмные формы, включая упаковку.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. Л. Субботин. Классификация / А. Л. Субботин – М., 2001. – 96 с.
2. О. В. Голуб, С. Б. Васильева. Упаковка и хранение пищевых продуктов: учебное пособие / О. В. Голуб, С. Б. Васильева; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2005. – 148 с.
3. Классификация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Классификация>. Дата доступа: 14.02.2016.
4. Упаковка и транспортировка продукции. Общая классификация и основные функции упаковки. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://uas.su/books/2011/sertifikacia/51/razdel51.php>. Дата доступа: 14.02.2016.

УДК 636.095.52:602.3(045)

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСЕРВАНТ ДЛЯ ТРУДНОСИЛОСУЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Прищепа Л. И., Василенко С. Л., Фурик Н. Н.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о перспективности практического использования молочнокислых бактерий в качестве основы коммерческих биоконсервантов для силосования растительного сырья [1]. Для силосования бобовых растений оптимизация процесса может быть достигнута за счёт использования комплексных препаратов, содержащих комбинации молочнокислых микроорганизмов с целлюлозолитическими ферментами. Субстратом для молочнокислого брожения в этом случае являются доступные в соке зеленых масс водорастворимые углеводы, которые трансформируются под действием молочнокислых микроорганизмов в смесь молочной и уксусной кислот.

Для расширения спектра отечественных консервантов проведены исследования по созданию биоконсерванта для трудносилосуемого

растительного сырья на основе лиофильно высушенных молочнокислых бактерий и целлюлозолитических ферментов.

При подборе консорциумов молочнокислых микроорганизмов особое место уделено штаммам, одновременно обладающим высокой степенью ингибирования роста возбудителей маслянокислого брожения и устойчивостью к высокому содержанию солей. Селекция штаммов по критерию совместимости с полиферментными препаратами ЦеллоЛюкс-Ф, ГлюкоЛюкс-Ф, Кормомикс, содержащими в своем составе в разных концентрациях и соотношениях целлюлазы, ксиланазы, глюканы, глюкоамилазу, проведена на основе результатов скрининга при их совместном культивировании на искусственных питательных средах. Добавление ферментных препаратов в исследуемых концентрациях способствует более быстрому подкислению среды и достижению оптимального состава силоса. По результатам исследований отобраны перспективные штаммы лактобацилл и лактококков в состав нового препарата [2, 3].

Для определения видового состава бактериальных культур и соотношения их количества с ферментными препаратами в биоконсерванте проанализированы экспериментальные данные, полученные при силосовании злаково-бобовых трав и люцерны в РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Установлено, что лучшее качество силоса (количество сухого вещества, минимальное количество, или отсутствие масляной кислоты, оптимальное значение pH, соотношение молочной и уксусной кислот и др.) получено при использовании опытных образцов биологических консервантов, состоящих из бактерий *Lc. lactis Lb. plantarum* и *Lb. rhamnosus*, лактококков. На опытно-технологическом производстве РУП «Институт мясо-молочной промышленности» выработаны сухие, моновидовые бактериальные концентраты лактококков и лактобацилл *Lb. plantarum* и *Lb. rhamnosus*, на основе которых в сочетании с ферментными препаратами изготовлен биоконсервант «Биоплант-оптима»-1, «Биоплант-оптима»-2, «Биоплант-оптима»-3, «Биоплант-оптима»-4 для силосованных кормов. Выработанные опытно-промышленные партии биоконсерванта с ферментными препаратами исследованы по микробиологическим и органолептическим свойствам. Внешний вид: порошкообразная масса кремового цвета с белыми включениями. Микроскопический препарат: кокки, диплококки, цепочки кокков, короткие палочки одиночные и соединенные в цепочки, расположенные в скоплениях или поодиночке. Содержание молочнокислых бактерий – $1,1 \times 10^{10}$ КОЕ/г. БГКП, дрожжей и плесневых грибов в 1 г биоконсерванта не обнаружено согласно техническим условиям ТУ ВУ ВУ 100098867.369-2015.

Таким образом, новый отечественный биоконсервант «Биоплант-оптима» на основе осмоотолерантных лактобацилл, лактококков и ферментов, способен обеспечить направленную биологическую ферментацию и ряд биохимических превращений за счет накопления молочной кислоты, антагонистической активности бактерий по отношению к технически-вредной микрофлоре, что повышает выход и качественные характеристики силоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулаковская, Т. В. Научно-практические результаты исследований в области силосования: обзорная информация докладов XVI международной конференции по силосу / Т. В. Кулаковская, М. Rinne // Агропанорама: научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса – 2014. – № 4. – С. 10-13.
2. Василенко, С. Л. Определение компонентного состава комплексного микробно-ферментного препарата / С. Л. Василенко, Н. Н. Фурик, Л. И. Прищепа // Сб. II международной. науч.-практ. кон.: Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции, 26-27 марта 2015г. Минск, / Минск, 2015. — С. 38-41.
3. Прищепа, Л. И. Исследование свойств молочно-кислых микроорганизмов для создания биоконсерванта на их основе / Л. И. Прищепа, С. Л. Василенко, Н. Н. Фурик // Актуальные вопросы переработки мясного и молочного сырья: сб. научн. тр. вып. 4 / РУП «Институт мясо-молочной промышленности»; редкол.: А. В. Мелешеня [гл. ред.] – Минск: РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2015. – С. 89-102.

УДК 637.1.026

ОЦЕНКА АППАРАТОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛЬНОЙ БАШНИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Раицкий Г. Е., Леонович И. С., Девочка Н. М.

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

В систему аспирации сушильной башни с потоком отработанного воздуха поступает 0,5-7% готового продукта. Существующие циклонные комплексы выводят из этого потока 50-80% продукта. Таким образом, теряется продукт, загрязняется окружающая среда, теряется тепловая энергия с загрязненным воздухом.

Используемые циклоны не обеспечивают достаточной степени очистки по причине отсутствия основных условий для их эффективной работы. Они работают в системе всасывания, при недостаточных скоростях движения потока, излишних габаритных размерах. Центробежное сепарирование твердых частиц продукта в этих условиях невозможно. Отделение их осуществляется случайным образом при контак-

те со стенками в большом объеме циклона. Значительное улучшение работы циклонов возможно лишь при увеличении их количества в системе, компромиссно учитывающее повышение скорости ввода пыли и низкое гидравлическое сопротивление всей системы аспирации. При этом следует понимать, что собственно циклонирование возможно лишь при продувке циклона через тангенциальный вход.

Производимые системы фильтрации пылевого потока применимы при сушке молочных продуктов, не имеющих значительных жировых включений, т. е. практически только для СОМ. Выпускаемые фильтры громоздки, трудозатратны в эксплуатации, имеют недостаточный коэффициент технической готовности, крайне дороги.

Из группы аппаратов мокрой очистки исключаются электрофильтры из-за повышенной взрывоопасности. Можно рассматривать полые форсуночные, пенные, насадочные скрубберы, ротоклоны и скрубберы Вентури. С учетом больших объемов выводимого из сушилок воздуха и необходимости прохода его без наращивания в системе аспирации гидравлического сопротивления, исключаются насадочные скрубберы. Пенные скрубберы и ротоклоны могут применяться лишь при сравнительно небольших расходах потока, в противном случае пена и поглощающая жидкость этим потоком из аппарата будут уноситься. Полые форсуночные принципиально могут обеспечить задачи очистки воздуха на сушильных установках, но при соблюдении низкого гидравлического сопротивления объемы таких скрубберов сопоставимы с самой сушильной башней, и орошающая жидкость должна быть пригодной для пропуска через форсунки, т. е. невозможна рециркуляция такой жидкости с растворимым в ней продукте.

Скрубберы Вентури имеют недопустимо высокое гидравлическое сопротивление (до 30 кПа при допустимом 1-1,5 кПа), хотя и обеспечивают эффективную (до 98%) очистку пылей. Таким образом, следует разрабатывать новые аппараты и технологию, обеспечивающие низкое гидравлическое сопротивление, высокую эффективность очистки и получение в результате ее растворов с плотностью, обеспечивающей сушку таких растворов на этой же сушильной установке, без дополнительного сгущения.

Нами разработаны способ и устройство осуществления, имеющее активный ротор, обеспечивающий высокую плотность капельно-пленочного орошения, систему диспергирования, рециркуляции жидкости, автоматического управления процессом очистки воздуха, контроля за плотностью раствора, перекачкой его на сушку, окончания процесса, осушки очищенного воздуха. Решаются все задачи устране-

ния потерь, обеспечения чистоты территорий, рекуперации тепловой энергии.

Схемы процесса и устройства представлены в электронном виде в презентации к докладу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Процессы и аппараты пищевых производств. Учебник для вузов в 2 книгах/ книга 1 [А. Н. Остриков и др.]; под ред. А. Н. Острикова. СПб.: ГИОРД, 2007. - 704 с., ил.
2. Г. Е. Раицкий. К вопросу больших потерь при сушке молочных продуктов на распылительных сушилках / Г. Е. Раицкий, И. С. Леонович // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / УО «ГТАУ». – Гродно, 2015. Т.31: Зоотехния. – С 182-191.

УДК 664.661

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ПО ТЕХНОЛОГИИ ОТЛОЖЕННОЙ ВЫПЕЧКИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА И ГОРОХА

Русина И. М.

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

На основании результатов своих предыдущих работ мы сделали заключение, что перспективно использовать муку из пшена, гороха и фасоли для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий. При внесении 5-15% муки из пшена или гороха от массы пшеничной муки высшего сорта продукция имеет превосходные органолептические и хорошие технологические показатели качества [1, 2]. При дозировках крупяной и бобовой муки 20-25% наблюдается более сильный обогащающий эффект. Однако такие изделия уступают в технологических свойствах и вкусовых качествах.

С учетом особенностей современной торговли представляется перспективной разработка технологии получения замороженных полуфабрикатов хлебобулочных изделий на основе композитных смесей, включающих муку из гороха и пшена. Это и явилось целью представленной экспериментальной работы.

Для исследований мы использовали концентрацию муки из гороха и пшена 15% к массе пшеничной муки высшего сорта. Муку обогащенных добавок получали размолотом на лабораторной мельнице с последующим просеиванием и тщательно смешивали с пшеничной мукой.

Результаты исследований технологических показателей качества композитных смесей показали, что в опытных образцах незначительно снижается количество сырой клейковины с 28,7% у контрольного образца до 23,7% для образца, содержащего пшеничную муку и до 26,5% у образца, включающего гороховую муку. Аналогичные данные были получены при исследовании упругости клейковины на приборе ИДК: значения для контрольного и опытных образцов составили соответственно 75,1; 56,2 и 84,2 Ед. Растяжимость клейковины опытных образцов снижалась, кислотность композитных смесей повышалась на 0,5 и 0,3 град. Влажность опытных образцов изменялась незначительно.

При обработке данных по оценке показателей качества готовых изделий опытных и контрольных вариантов без предварительного замораживания выяснилось, что пористость изделий снизилась с 70,0% до 68,0% для образцов, включающих муку из пшеницы и до 66,5% для образцов, содержащих гороховую муку. Влажность опытных образцов практически не изменялась, кислотность была незначительно выше, формоустойчивость в пределах 0,45, а удельный объем снижался с 2,5 до 2,4 и 2,04 см³/г.

Замораживание полуфабрикатов проводили при температуре – 35 °С в холодильной камере предварительной заморозки в течение суток и хранили несколько суток при температуре –15 °С. Образцы замораживали по нескольким вариантам: сразу после замеса, после брожения, после расстойки и частично выпеченные. Размораживали тесто по нескольким вариантам: при комнатной температуре и в шкафу для расстойки.

Изделия, выпеченные из замороженного после замеса теста и частично выпеченного, имели наилучшие показатели качества. Значения пористости, формоустойчивости и удельного объема для изделий, выпеченных из замороженного после замеса теста и содержащих муку из пшеницы, составили 66,8%; 0,44 и 2,2 см³/г соответственно. Величины пористости, формоустойчивости и удельного объема для изделий, включающих муку из гороха, соответственно составили 64%; 0,4 и 1,92 см³/г.

Самые низкие качественные характеристики имели образцы изделий, выпеченных после брожения. Соответственно значения пористости, формоустойчивости и удельного объема для изделий, содержащих муку из пшеницы, составили 65,2%; 0,37 и 2,13 см³/г. Величины пористости, формоустойчивости и удельного объема для изделий, включающих муку из гороха, соответственно составили 57%; 0,34 и 1,6 см³/г.

Таким образом, муку из пшеницы и гороха можно использовать для получения замороженных полуфабрикатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Русина, И. М. О перспективах использования муки из пшеницы при производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / И. М. Русина [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии / - 2014, № 2. – С. 39-45.
2. Русина, И. М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении / И. М. Русина [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2012, № 4.– С. 83-88.

УДК 664.66.022.39

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ

**Русина И. М.¹, Макарович А. Ф.¹, Пеховская Т. А.²,
Колесник И. М.³**

¹ – УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

² – ГУ «Институт биохимии биологически активных соединений»

³ – УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В кондитерском, ликероводочном, косметическом производстве и медицине широко используют мед, пыльцу и др. продукты пчеловодства. Однако только натуральный мед широко используется в хлебопечении и кондитерской промышленности. Использование продуктов пчеловодства как компонентов пищевых систем может значительно повысить биологическую ценность продуктов питания, придавая им выраженные функциональные свойства.

Целью данной работы являлась сравнительная оценка показателей качества композитных смесей, включающих пшеничную муку высшего сорта и натуральный цветочный и падевый мед, пергу и трутневое молочко.

Результаты исследований показали, что наибольшее значение влажности присуще образцу пчелиного трутневого молочка (25%). Этот показатель снижался в ряду цветочный – падевый мед – перга, составляя соответственно 18, 16,8 и 13,6%. Полученные величины отвечают нормам стандартов.

Определение количества растворимых белковых веществ проводили по методу Брэдфорд. Самая высокая концентрация растворимых белков регистрировалась в пчелином трутневом молочке (56,7 мг/мл). Образцы цветочного, падевого меда и перги содержали 26,2, 49,01 и 51,84 мг/мл белков соответственно.

Активная кислотность возрастала от pH 4,2 до pH 3,4 в ряду цветочный и падевый мед – перга – пчелиное трутневое молочко.

Количество тиаминa и его производных в исследуемых объектах определяли методом ВЭЖХ. Согласно полученным данным, содержание тиаминa в цветочном меде составило 0,0165 мг/100 г, в падевом – 0,0081 мг/100 г, в перге – 0,29 мг/100 г, в пчелином трутневом молочке – 0,0144 мг/100 г.

Для установления возможного влияния ферментов продуктов пчеловодства на физико-химические свойства готовых изделий мы определили ряд ферментативных активностей. В частности, высокая активность кислой фосфатазы регистрировалась в перге и трутневом молочке (1,125 и 2,145 мкмоль/г/мин соответственно). Сходные результаты были получены и при определении каталазной активности.

Содержание общего глутатиона составляло в цветочном, падевом меде, перге и пчелином трутневом молочке соответственно 0,144, 0,218, 0,227 и 0,315 мкмоль/г.

Исследования бродильной активности показали, что наибольшей активностью обладают образцы теста с добавлением трутневого молочка и перги.

Далее мы составляли композитные смеси в следующих соотношениях: пшеничная мука высшего сорта и цветочный или падевый мед в количестве 10, 15 и 20% к массе муки. Пергу вносили в концентрациях 5% и 7%, основываясь на имеющихся в литературе данных [1], трутневое маточное молочко – в количестве 3% к массе пшеничной муки с учетом его высокой биологической активности.

Результаты исследований состояния клейковинного комплекса и показателей качества кондитерских и хлебобулочных изделий согласовывались с определяемой каталазной и фосфатазной активностью в добавках, коррелировали с содержанием свободного глутатиона, растворимых белков и величиной водородного показателя.

Так, упругость клейковины в образцах, содержавших трутневое молочко, была наилучшей и по ИДК составила 73,0 Ед (80,2 Ед у контрольного образца). Аналогичные изменения зарегистрированы и по другим показателям. Органолептические и физико-химические показатели качества кондитерских изделий были самыми высокими у опытных образцов, содержавших трутневое молочко.

ЛИТЕРАТУРА

Чекурова Н. В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием цветочной пыльцы-обножки / Автореферат дисс. канд. тех. наук 05.18.01 Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства. – М., 2010. – 196 с.

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**Титова О. А.¹, Жабанос Н. К.¹, Фурик Н. Н.¹, Потеряйко Е. В.²,
Сыс И. Е.², Лаптенюк Н. С.²**

¹ – РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

² – Государственное предприятие «Белтехнохлеб»

г. Минск, Республика Беларусь

Качество хлебобулочных изделий обусловлено свойствами компонентов, входящих в их состав, и процессами, протекающими при приготовлении полуфабрикатов, выпечке тестовых заготовок и хранении готовых изделий [1]. При хранении хлеба могут протекать микробиологические процессы, приводящие к ухудшению качества продукции. «Картофельная болезнь» – заболевание хлеба, возбудителями которого являются спорообразующие бактерии, относящиеся к подвиду *Vac. subtilis*. При производстве хлебобулочных изделий в качестве средства борьбы с «картофельной болезнью» применяются бактериальные закваски, выведенные на культурах *Lac. lactis subsp. lactis*, *Lb. sanfrancisco*, *Lb. plantarum*, *Lb. acidophilus*, *Lb. fermenti* [2, 3].

Методы исследования.

Метод контроля степени зараженности картофельной болезнью муки и хлебобулочных изделий:

Предварительно выпечь образцы по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки». После выпечки хлеб достать из форм и охладить в течение 1,5-2,0 ч до температуры 18-22°C. Готовые изделия завернуть в двойной слой чистой пористой бумаги, увлажненной водой (для увлажнения бумагу опустить в воду и использовать через 20-30 с после стекания), вложить в полиэтиленовый пакет и поместить в термостат с температурой (37±1)°C. Наличие признаков картофельной болезни проверить через 2-3 суток. Изделие разрезать ножом и, если есть признаки потемнения и липкости мякиша, специфический запах, сделать заключение о наличии признаков картофельной болезни.

Из подобранных ранее по совокупности физиолого-биохимических свойств консорциумов, включающих штаммы микроорганизмов разных видов: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, составлено 15 комбинаций микроорганизмов, различающихся между собой видовым составом и соотношением входящих в них культур. Изу-

чены их кислотообразующая активность на мучной среде и антагонистическая активность в отношении 5 штаммов спорообразующих бактерий рода *Bacillus* – возбудителей «картофельной болезни» хлеба.

Разработана технология производства сухих концентрированных заквасок на основе консорциумов микроорганизмов, которая предполагает изготовление моновидовых заквасок культур, входящих в консорциумы, их смешение с учетом количества бактерий в 1 г каждой моновидовой закваски, исследование показателей качества закваски для хлебобулочных изделий. Для выработки экспериментальной партии сухих концентрированных заквасок отобраны консорциумы, обладающие наиболее высокой антагонистической активностью с учетом их кислотообразующей активности в мучной среде.

Для исследования антагонистической активности заквасок в хлебобулочных изделиях изготовлены экспериментальные образцы хлебобулочных изделий с использованием выбранных заквасок и контрольный образец без внесения бактериальных культур. Расчетная контаминация мучной среды исследуемыми консорциумами – не менее $1 \cdot 10^6$ КОЕ/г. Признаки «картофельной» болезни хлеба в экспериментальных образцах появились на 24 ч позже, чем в контрольном образце, очаги имели слабовыраженный характер.

Таким образом, установлено, что исследуемые комбинации микроорганизмов проявляют антагонистическую активность по отношению к спорообразующим бактериям рода *Bacillus* не только в лабораторных условиях, но и в условиях, приближенных к производственным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидорова, О. А. Биологические способы повышения микробиологической чистоты хлебобулочных изделий / О. А. Сидорова, О. Н. Бердышникова // Хлебопекарное производство 2011, №10, С. 17-21.
2. Суюнчева Б. О., Вавренюк П. В., Ткачева М. С. Использование пробиотиков и пребиотиков в хлебопекарной промышленности. // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». 2006. № 2 // Северо-Кавказский государственный технический университет. <http://www.nest.ru>
3. Способ производства хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки: пат. 2161407, РФ, МКИ А21D8/02, А21D8/04/ Романова О. В., Давлетшина А. Г., Салимова З. А.; патентообладатель Государственное предприятие «Уфимский хлебокомбинат №2». - №2000110557, заявл. 24.04.2000; опубл. 10.01.2001.
4. Методические указания по проведению санитарно-микробиологического контроля на хлебопекарных предприятиях / Утв. Департаментом по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь 02.09.2002 г.- Минск, 2002 г.

МЕТОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЧАЯ

Третьякова О. М., Матлаш С. Ю., Ноздрин-Плотницкая В. А.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последнее десятилетие интерес к чаю возрос, т. к. доказано, что природные флавоноиды (вещества группы флавана – катехины; вещества группы флавона – кверцетин, рутин и др.), фенолкарбоновые кислоты, аскорбиновая кислота, содержащиеся в больших количествах, в основном в зеленом чае, обладают сильной антиоксидантной активностью. Они способны связывать свободные радикалы, благодаря чему подавляют их действие в биологических жидкостях человека [1].

Целью данного исследования являлось изучение методов, используемых для оценки качества чая.

Определение качества готовой продукции может проводиться субъективными и объективными методами.

В настоящее время для оценки качества чая все чаще применяют различные объективные методы (химические, физические, биохимические), которые проводят в конце каждого процесса производства на основании характерных физико-химических изменений, свойственных данному этапу обработки чайного листа. Более приемлемы в этом отношении такие физико-химические методы анализа чая, как рефрактометрический метод количественного определения экстрактивных веществ, спектрофотометрический метод определения кофеина в чае и другие, которые позволяют с помощью приборов определять в чайном настое вещества и их свойства. Однако по их результатам невозможно оценить качество чая в целом. Биохимический анализ позволяет установить состав чая [2].

Исследователи пытались установить зависимость между качеством чая и его химическим составом. Некоторые ученые считали, что основным веществом, определяющим качество чая, является кофеин [3], другие отдавали предпочтение его фенольным соединениям [4], полагая, что чем больше их содержится в чае, тем лучше его качество. Но практика показала, что одним определением количественного состава химических веществ чая нельзя точно установить качество готовой продукции [2].

Однако самым старым и в то же время самым простым, быстрым и надежным методом определения качества чая является дегустация – титестерское опробование полученных партий чая. Во всем мире

принята 10-балльная оценка качества чая, где 0,25 балла является переходной ступенью от одного сорта к другому. Определение качества и сортности чая проводится органолептическими анализами по пяти качественным показателям: 1) внешний вид; 2) интенсивность настоя; 3) аромат; 4) вкус; 5) цвет разваренного листа. Безошибочная оценка качества продукции зависит от правильного определения каждого из них [5].

В то же время развитие технологий производства пищевых продуктов, значительное расширение предлагаемого ассортимента, определяет необходимость контроля не только параметров качества, но и его безопасности. Высокая стоимость лучших сортов чая, ограниченность его выращивания создают предпосылки для многочисленных способов его фальсификации. Проведение экспертизы подлинности с целью идентификации осуществляется путем определения маркеров (эталонов) и характеристических показателей, позволяющих оценивать происхождение продукта, соблюдение технологий производства и правильность маркировки готовой продукции. В частности, для зеленого чая к числу подобных параметров относят общее содержание полифенольных соединений, катехинов, галловой кислоты и кофеина [6].

Несмотря на достигнутые успехи в области экспертизы качества чая, проблема создания комплексной системы оценки качества чая является актуальной. Трудности, возникающие при ее решении, связаны, в первую очередь, с большим объемом исследований чая по всем показателям качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белооков, А. А. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции / А. А. Белооков // – Троицк: УГАВМ, 2006. – 112 с.
2. Татарченко, И. И. Научное обоснование и разработка комплексных методов оценки качества пещевкусовых продуктов (табака, чая, кофе) : докторская диссертация И. И. Татарченко // Краснодар, 2003. – 338 с.
3. Naik, J.P. Determination of caffeine in tea products by an improved high-performance liquid chromatography method / J.P. Naik, S. Nagalakshmi // J. Agr. and Food Chem., 1997, № 10. – С. 3973-3975.
4. Subramanian, N. Role of polyphenol oxidase and peroxidase in the generation of black tea theaflavins / N. Subramanian, P.Venkatesh, G.Shovan // J. Agr. and Food Chem., 1999, №7. – С.2571-2578.
5. Чахова, Е. И. Влияние химического состава чайного листа на органолептические характеристики готового продукта / Е. И. Чахова, А. А. Запорожский // Материалы Всерос. науч.-прагматической конф., Россия/Краснодар, 2002.
6. Пруидзе, В. Н. Технологические процессы и машины производства зеленого байхового чая / В. Н. Пруидзе // Тбилиси: Ганатлеба, 1988. – 242 с.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА
И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ
НА ОАО «ЛУНИНЕЦКИЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»**

Третьякова Е. М., Мелюх Л. В., Зубко Е. В.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Современное состояние рынка молочной продукции характеризуется тем, что многочисленные производители предлагают потребителям товары с аналогичными названиями, похожими функциональными свойствами и в близком друг к другу ценовом диапазоне. В условиях жесткой конкуренции важно уметь дифференцировать свой продукт и эффективно его продвигать [1].

Поэтому для производителей сметаны необходимы сведения об анализе молочной продукции, конкурентоспособности производимой собственной сметаны и конкурентов для расширения своего продукта на рынке и совершенствования её качества.

Кисломолочные продукты получают путем сквашивания молока или сливок чистыми культурами молочных бактерий. На этапе сквашивания происходят сложные микробиологические и физико-химические процессы. Они способствуют формированию вкуса, запаха, внешнего вида и консистенции готового продукта. Основную микрофлору сквашивания вносят с закваской [2].

Целью работы является изучение особенностей микробиологического процесса приготовления и контроля качества сметаны на ОАО «Лунинецкий молочный завод».

На предприятии применяют закваски сухие либо замороженные, непосредственного внесения, а также закваски с бифидобактериями (YO-MIX 207 LYO 250 DCI, YO-MIX 205 LYO 250 DCU) для приготовления биосметаны. Применяются с заменой партии не реже 1 раза в неделю во избежание появления в продукте бактериофага. Бактериофаги могут подавлять развитие микрофлоры закваски. Интенсивность размножения микрофлоры зависит от качества молока, температуры, длительности сквашивания (созревания) и конечной температуры охлаждения.

Температуру заквашивания сливок устанавливают в пределах (27±5) °С в зависимости от используемой закваски. Температура сливок при заквашивании оказывает влияние на качество сгустка и вкус

сметаны, поэтому применять ее ниже оптимальной температуры развития микроорганизмов конкретного вида закваски не рекомендуется. Продолжительность сквашивания необходимо регулировать массой вносимой закваски.

Объемная доля вносимой закваски по отношению к объему сливок составит до 10% в зависимости от ее активности, условий производства, ее качества и рекомендациям фирм-изготовителей. При использовании сухих заквасок температуру заквашивания и количество вносимой закваски устанавливают по рекомендациям фирм-изготовителей. Заквашенные сливки после заполнения резервуара тщательно перемешивают в течение 10-15 мин и оставляют в покое для сквашивания. Конец сквашивания определяют по кислотности сгустка, которая должна быть $(60 \pm 5)^\circ\text{T}$.

Внесение производственной закваски бифидобактерий либо бактериального концентрата бифидобактерий осуществляют одновременно с закваской для сметаны при заквашивании нормализованных сливок.

В лаборатории проводится микробиологический контроль на наличие в продукте КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), БГКП (бактерии группы кишечных палочек), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, стафилококков *S. aureus*, листерий *L. monocytogenes*, дрожжей, плесени.

При определении бактерий группы кишечной палочки посев осуществляли 1 раз в 3 дня в среду Кесслер (1-5-кратное разведение) и термостатировали при температуре $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ 18-24 ч. При проверке на количество молочнокислых микроорганизмов осуществляли посев и термостатировали при $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 72 ч. Проводили посевы на определение КМАФАиМ при термостатировании $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$ 72 ч. Затем образцы микроскопировали и обрабатывали результаты.

Пробы сливок контролируют на различных этапах приготовления сметаны: на сметане до настаивания; с установки настаивания на сметане; на сметане до заквашивания; после заквашивания.

Исходя из результатов исследований, по проверяемым показателям продукт соответствует СТБ 1888-2008 и СанПин от 21.06.13. № 53 [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Анацкая, А. Г. Создание новых молочных продуктов / А. Г. Анацкая / Молочная промышленность, 2000. – №2. – С. 29-31.
2. Тихомирова, Н. А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н. А. Тихомирова. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с.
3. Сметана. Общие технические условия: СТБ 1888-2008. Введ. 28.06.2008. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации. – 15 с.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ВАРЁНО-КОПЧЁНЫХ И СЫРОКОПЧЁНЫХ КОЛБАС

Третьякова Е. М., Савсюк Я. Г.

УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Колбасные изделия – это пищевые продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями и подвергнутые термической обработке или ферментации. Это продукт для употребления в пищу без дополнительной обработки. Колбасные изделия занимают значительное место на производстве мясоперерабатывающих комбинатов и заводов, с каждым годом их производство увеличивается и расширяется их ассортимент.

Колбасные изделия превосходно помогают нам сократить время на приготовление завтрака, обеда, ужина. По данным статистики, более 55% потребителей отмечают тот факт, что колбасные изделия присутствуют в их ежедневном рационе, более 15% потребляют колбасные изделия не реже 1-2 раз в неделю [1].

К колбасным изделиям и технологическому процессу их изготовления предъявляют повышенные санитарные требования. Технологические операции при изготовлении колбасных изделий выполняются на современном оборудовании и по технологии, которая обеспечивает качество и безопасность готового продукта. Все предприятия постоянно изучают требования потребителей к качеству продукции и стремятся максимально их удовлетворить [2, 3].

В процессе приготовления колбасных изделий колбасный фарш обсеменяется микроорганизмами, которые попадают в него из разных источников. Степень же исходной микробной обсемененности колбасного фарша зависит от санитарно-гигиенических условий производства и соблюдения технологических режимов.

В силу различий технологических процессов выработки вареных и копченых колбасных изделий состав микрофлоры этих продуктов изменяется неодинаково. Если бактериальная обсемененность высокая, то существует опасность ее последующего отрицательного влияния на производственный процесс, что может привести к ухудшению качества получаемых продуктов и их микробной порче. Кроме того, это может отразиться и на сроках хранения продуктов, а при нарушении сроков и режимов хранения готовых колбасных изделий в результате протек-

кающих в них микробиологических процессов может ухудшаться их качество [4, 5].

Целью данной работы было изучение микробиологических процессов при выработке варено-копченых и сырокопченых колбас. В пробах колбасных изделий определяли содержание КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов), бактерий группы кишечной палочки, бактерий рода *Proteus*, патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, подсчитывая их колонии.

На первом этапе анализа происходил отбор проб. От образцов колбасных изделий в оболочке и мясных хлебов отрезали стерильным ножом в поперечном направлении (по длине батона) не менее 15 см края. Для изделий в оболочке берут 3 пробы; для изделий без оболочки (мясной хлеб, студень и т. п.) – 5 проб массой 250 г каждая. Для исследования поверхность образцов смачивают спиртом и обжигают, вырезают кусочки, составляя из них одну среднюю пробу. Навеску массой 20 г помещают в стерильную колбу гомогенизатора для приготовления взвеси. Полученную взвесь отстаивают 15 мин при комнатной температуре (1 мл взвеси содержит 0,2 г продукта) и высевают на соответствующую среду, затем термостатируют. Образцы микроскопируют и обрабатывают результат.

После проведенного анализа были получены следующие результаты: содержание вышеперечисленных микроорганизмов не превышает нормы по ТР ТС 034/2013 (технический регламент о безопасности мяса и мясной продукции). Так, результаты по определению КМАФАнМ в среднем составляли $(2,1 \pm 0,3) \times 10^2$ КОЕ/см².

ЛИТЕРАТУРА

1. Сидоров, М. А. Микробиология мяса и мясопродуктов / М. А. Сидоров, Р. П. Корнелаева, – 3-е издание – Москва: «Колос», 2000. – 134 с.
2. Костенко, Ю. Г. Руководство по ВСЭ и гигиене производства мяса и мясных продуктов / Ю. Г. Костенко, М. П. Бутко, В. М. Ковбасенко. – Москва: РИФ «Антиква», 1994. – 153 с.
3. Бутко, М. П. Руководство по ветеринарно-санитарной экспертизе и гигиене производства мяса и мясопродуктов / М. П. Бутко; под ред. Ю. Г. Костенко. – Москва: «Бином», 1994. – 182 с.
4. Микробиология продуктов животного происхождения / Г.Д. Мюнх [и др.]. – Москва: «Агропромиздат», 1985. – 145 с.
5. Корнелаева, Р. П. Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения / Р. П. Корнелаева, П. П. Степаненко, Е. В. Павлова. – Москва: «Нобель Пресс», 2006. – С. 407.

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ МОЛОКА И МЯСА

Тыртыгин В. Н., Девочка Н. М., Журко В. С.

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

Как отмечают некоторые авторы, например, Барышев М. Г. и др. (2007), нижняя граница напряженности магнитного поля, оказывающая воздействие на биообъекты, составляет 10 нТл. Это примерно в пять раз меньше магнитного поля земли. В научной литературе также отмечается, что единой теории, объясняющей действие магнитных полей различной конфигурации и интенсивности на биообъекты, нет. Продукция животноводства, в частности, молоко и мясо, по определению является биообъектом. Следовательно, влияние магнитного поля на них неизбежно. Например, Сажинов Ю. Г. и Бовыкина Г. В. (1994) показали, что магнитное поле влияет на развитие некоторых видов молочнокислых микроорганизмов. Старикова А. Ф., Полянская И. С., Носкова В. И, Фомин А. В. и Чекулаев Л. Н. (Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н. В. Верещагина) (2011) показали, что при обработке молока магнитным полем достоверно изменялась титруемая кислотность E_h , показатели вязкости, УЭП и pH. Федоров А. Ф. и др. (2002) предлагают использовать ЭМП для очистки мяса от вредных примесей, Нестеренко А. А. («Кубанский государственный аграрный университет») предлагает применить ЭМП для обработки стартовых культур для быстрого развития микрофлоры и сокращения срока созревания ферментированных колбас. Академик РАСХН Лисицын А. Б. (2007) отмечает интерес исследователей к повышению стойкости мясoproдуктов к микробиологической порче нетепловыми физическими «барьерами» (гидростатическое давление, ультразвук, магнитные поля, импульсные электрические поля и т. д.). «Барьерную» теорию разработал немецкий ученый Л. Ляйстнер. В качестве основных «барьеров» Л. Ляйстнером были выделены: низкая начальная обсемененность; низкая температура хранения; низкое значение pH и низкая активность воды. Как показано выше, магнитное поле может значимо влиять на обсемененность (микрофлору), E_h , показатели вязкости, pH.

По нашему мнению, магнитное поле способно привести к появлению новых свойств у мяса и молока, т. е. оказать модифицирующее действие. Гипотеза о модифицирующем действии на молоко магнитно-

го поля изложена авторами в работе [1]: под действием магнитного поля в молоке происходят изменения его физико-химических свойств (меняется окислительно-восстановительный потенциал, вязкость, размер частиц, pH) и биологические свойства (изменение белков возможно на уровне ДНК, изменяется активность пробиотиков, меняются бактерицидные свойства молока). Гипотеза построена на результатах опубликованных работ Цейслера Ю. В, Фесенко Е. Е., Хижняка Е. П., Бинги В. Н., Рубина А. Б., Классена В. И., Кульского Л. А., Холодова Ю. А. и др. В частности, в исследованиях Цейслера Ю. В. (2013) показано, что магнитное поле крайне низкой частоты влияет на белок, вызывая общее снижение его ферментативной активности, исследования специалистов из института биофизики клетки РАН Фесенко Е. Е. и др. (1999) показали, что действие ЭМП сопряжено со структурно-функциональной модификацией белковых макромолекул. В работах Клименко Л. Л. и др. (1982), Половинкина Е. О. и др. (2011), Стрелкова М. А. и др. (2015) говорится о влиянии магнитного поля на процессы окисления липидов. Преобладающая составная часть мяса – мышечная ткань, в состав которой входят: влага (73...77%), белки (18...21%), липиды (1...3%), экстрактивные вещества (2,6...3,2%), минеральные вещества (0,8...1,0%) [3]. С большой вероятностью можно предположить, что ЭМП, проникая внутрь мышечной ткани, будет оказывать влияние на белки и липиды, входящие в состав мяса: вызывать общее снижение ферментативной активности белка, модифицировать белковые макромолекулы и влиять на процессы окисления липидов.

Таким образом, краткий анализ имеющейся информации показал, что магнитное поле способно изменить не только физико-химические и биологические свойства молока, но и, вероятно, изменить биологические свойства мяса, т. е. его модифицировать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магнитная обработка молока / Тыртыгин В. Н. // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XVII Международной научно-практической конференции (Гродно, 16 мая 2014 года) / - Гродно : ГГАУ, 2014.. - С. 159-160. - ISBN 978-985-537-052-0
2. Технический регламент Республики Беларусь «Молоко и молочная продукция. Безопасность» (ТР 2010/018/BY)
3. Мясо – Режим доступа: [ru. wikipedia. org/wiki/Мясо](http://ru.wikipedia.org/wiki/Мясо) – Дата доступа: 20.01.2016

МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.

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

В настоящее время создаются новые и популярные молочные продукты, которые должны оказывать положительное влияние на организм человека. По этой причине в пищевой промышленности введено новое понятие – «функциональные продукты питания».

Функциональный пищевой продукт – пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Впервые ФПП появились в Японии и включали в свой состав бифидобактерии и пищевые волокна. В начале 1990-х гг. была сформулирована концепция пищевых продуктов, специально используемых для поддержания здоровья, которая вскоре получила активную поддержку во многих странах.

На сегодняшний день можно выделить несколько основных направлений на рынке здорового питания: натуральность – отказ от искусственных добавок, ароматизаторов, красителей, консервантов, ГМО. Снижение содержания калорий, сахара, соли, транс-жиров, холестерина, глютена и т. п. Дополнительная ценность продукта: обогащение витаминами, минералами и др. ценными питательными веществами. Мультифункциональность (вкус + качество + польза).

Функциональные молочные продукты должны содержать биологически активные компоненты, которые при регулярном употреблении обеспечивают полезное воздействие на организм человека или на его определенные функции. Лечебно-профилактические свойства функциональных молочных продуктов обусловлены применением пробиотических и пребиотических компонентов.

Пробиотики – живые микроорганизмы, которые являются обязательными и естественными обитателями толстого отдела кишечника здорового человека. К ним относятся специальные штаммы acidофильных палочек, бифидобактерий, термофильных молочнокислых

стрептококков, продуцирующие метаболиты, ферменты, витамины и биологически активные вещества

Пребиотики, или олигосахариды – это неперевариваемые ингредиенты продуктов питания, которые способствуют улучшению здоровья человека за счет избирательной стимуляции роста и метаболической активности бактерий в толстом отделе кишечника человека.

В настоящее время в пищевой промышленности среди существующих групп функциональных продуктов наиболее стремительный рост демонстрируют напитки. На рынке появились новые категории молочных продуктов:

- продукты из обезжиренного молока и сыворотки для диетического питания с улучшенными вкусовыми свойствами, обогащенные натуральными добавками (кефир ароматизированный, напитки из сыворотки и пахты, кремы творожные нежирные и др.);

- модифицированные продукты с заменой отдельных компонентов молока на растительные (сырные, сливочные пасты, молочные консервы и т. д.);

- продукты, обладающие защитными факторами (кисломолочные напитки, продукты, обогащенные витаминами, в частности b-каротином, поливитаминными премиксами и биологически активными добавками);

- продукты для вегетарианцев (соевое молоко, напитки);

- продукты с новыми потребительскими свойствами (сырные пасты на основе творога, десерты на основе сметаны и сливок, соусы на сметане и сыворотке, молочные продукты повышенной стойкости с улучшенными вкусовыми характеристиками);

- продукты и напитки для диабетического питания (сладкие за счет использования бескалорийных подсластителей).

Полезные свойства могут стать основой для стратегии продвижения продукта на рынке пищевой промышленности и его выделения на фоне конкурирующих брендов.

Рынок функциональных молочных продуктов и напитков – динамично развивающийся сегмент, где ключом к успеху являются инновации. Создавая новинки, соответствующие основным мировым тенденциям, производитель получает реальный шанс стать лидером в определенной нише.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волоиткина З. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов // Под редакцией Шалыгиной А. М. - М.: КолосС, 2007. - 455 с.
2. Питание и здоровье: проблемы XXI века Батулин А. К., Мендельсон Г. И. // Пищевая промышленность. 2005. № 5. С. 105-106.

3. Безопасность пищевой продукции Донченко Л. В., Надыкта В. Д. – ДеЛи принт, 2007. – 539 с.
4. Технология продуктов функционального питания Н. В. Кацерикова Учебное пособие для студентов вузов Кемерово 2004.
5. СТБ 1818-207 «Пищевые продукты функциональные. Термины и определения»
6. Физиологические эффекты и роль функциональных продуктов питания / В. Ф. Рябова [и др.] // Молодой ученый. – 2015. – №6. – С. 204-207.

УДК 637.2 (476)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА СЛИВОЧНОГО МАСЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю.

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

Сливочное масло всегда занимало важное место в питании человека. Его рассматривали и как носитель калорий, и как продукт, содержащий макро- и микрокомпоненты, выполняющие ряд жизненно важных функций в организме человека. В древние времена его считали не только признаком достатка, но и лекарством, способствующим лечению многих болезней.

Сливочное масло – практически незаменимый в рационе продукт питания универсального назначения, обладает повышенной калорийностью, пищевой и биологической ценностью, высокими органолептическими показателями и хорошо сочетается практически со всеми продуктами.

Жировая фаза сливочного масла – основная его составляющая – является существенным источником минорных компонентов: жирорастворимых витаминов, различных жирных кислот, фосфолипидов и др. компонентов, которые отличает высокая усвояемость. Нежировая фаза его, представленная молочной плазмой, мелко диспергирована в жировой части и содержит белки, углеводы и минеральные вещества, также необходимые организму человека.

В совокупности жировая и водная фазы продукта создают особые его потребительские характеристики. Это и гармоничный вкусовой букет, объединяющий выраженный сливочный вкус и запах, и привкус пастеризации, благодаря которому сливочное масло отлично сочетается практически со всеми продуктами питания и делает более привлекательными многие блюда, приготовленные с его применением. И хорошая пластичная и однородная консистенция, позволяющая использовать его как в бутербродных целях, так и для приготовления кондитерских изде-

лий, кремов и десертов. И приятный жёлтый цвет, обусловленный наличием природных красителей, переходящих в него из молока.

Сливочное масло пользуется повышенным спросом у белорусского потребителя, является экспортно ориентированным продуктом, а в нашей стране – продуктом стратегического назначения. Так исторически сложилось, что Беларусь была ориентирована в основном на производство сливочного масла, сухого молока, сухого цельного молока (СЦМ) и сухого обезжиренного молока (СОМ), молочных консервов, которые относятся к продуктам стратегического назначения, позволяющим обеспечить ими не только свою республику, но и большую часть других регионов бывшего СССР (около 60-80%).

В современных условиях производства актуальными для маслодельных предприятий остаются вопросы как сохранения традиционных технологий, позволяющих выпускать общепринятые и национальные виды масла из коровьего молока, так и освоения инновационных технологий, обеспечивающих расширение ассортимента с учетом разнообразных запросов потребителя.

Независимо от выбранного изготовителем приоритетного направления развития производства, его продукция будет востребована только при условии обеспечения ее высокого качества.

Часть предприятий решает вопрос снижения себестоимости маслодельного производства за счёт освоения менее ресурсоёмких технологий сливочного масла пониженной жирности, себестоимость которых на 10-25% ниже себестоимости сливочного масла традиционного состава.

Важным для получения качественных маслодельных продуктов является использование современного маслодельного оборудования, позволяющего при измененном составе продукта получать потребительские свойства, характерные для традиционных видов масла.

Сливочное масло в республике производят 65 молочных заводов. Из них в Брестской области – 9, Витебской – 12, Гомельской – 11, Гродненской – 9, Минской – 13, Могилевской – 11.

В республике два способа производства масла – сбивание и преобразование. Из 65 заводов 30 используют второй способ. 62% продукта производится методом сбивания и 36% – методом преобразования.

Видовой состав сливочного масла за последние 20 лет мало изменился: «Крестьянское», «Любительское», «Классическое», «Бутербродное» с наполнителями и др. Следует отметить, что в розничной торговле редко появляется кисломолочное, сладкомолочное, соленое.

В ассортименте масла из коровьего молока по-прежнему преобладают высокожирные его виды, ставшие основой национального ассорти-

тимента (сладкосливочное крестьянское и традиционное). Масло кислосливочное, стерилизованное и топленое составляют незначительную долю объема, что предопределяется меньшим спросом на эти продукты.

Сливочное масло пониженной жирности, в том числе с вкусовыми компонентами, и масляные пасты также вырабатываются в небольших объемах, что связано, с одной стороны, с недостаточным объемом внедрения современного оборудования, более приспособленного для производства продуктов маслоделия нового ассортимента; с другой стороны, со стойкостью потребительских предпочтений в отношении традиционных продуктов маслоделия; а с третьей – с нежеланием производителей усложнять технологический процесс производства, формировать новые группы потребителей и искать рынки сбыта такой продукции.

Следует отметить, что в структуре спредов очень слабо развит ассортимент этой группы продуктов для специализированного питания, обогащенных различными полезными для организма микро- и макрокомпонентами, что очень развито в европейских странах. Именно данный сегмент имеет за рубежом высокий потребительский спрос и активно начинает входить в структуру нашей молочной промышленности.

Решение этих вопросов позволит отечественным производителям маслодельной продукции выпускать её более качественной, что обеспечит повышение конкурентоспособности в современных непростых условиях производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крусъ Г. Н., Храмцов А. Г., Волоиткина З. В., Карпычев С. В. Технология молока и молочных продуктов/ / Под редакцией Шалыгиной А. М.-М.: КолосС, 2007.-455 с.
2. РУП «Национальный центр маркетинга и конъюнктуры цен», Обзор рынка сливочного масла и прочих жиров и масла, изготовленных из молока, молочной пасты в странах СНГ
3. Вышемирский Ф. А., Соколова В. В., Стаховский В. А и др. Ароматизация сладкосливочного масла // Труды ВНИИМС / Актуальные проблемы маслоделия, ассортимент, качество, эффективность. Вып. 60.- Углич, 1997. - С. 35-42.
4. Шидловская В. П. Физиология восприятия органолептических свойств пищевых продуктов // Переработка молока. 2007. № 7. – С. 20-21.
5. Гордеева Е. Ю. Органолептическая оценка масла из коровьего молока и спредов // Материалы научно-практической конференции «Новое в технологии, нормативной и технической базе продуктов маслоделия», ВНИИМС. Углич, 2007. - С. 133-135.

УСТАНОВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИВИДОВЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЗАКВАСОК ДЛЯ СЫРОВ

Фурик Н. Н., Жабанос Н. К., Титова О. А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Замороженные концентрированные закваски являются наиболее востребованными функционально необходимыми компонентами наряду с ферментными препаратами, используемыми в сыроделии.

На основании результатов фундаментальных и прикладных исследований разработана технология изготовления отечественных поливидовых концентрированных замороженных заквасок для производства полутвердых сыров. В зависимости от состава микрофлоры закваски замороженные концентрированные молочнокислых бактерий для сыров изготавливают нескольких видов: «СЫР-2» (*Lactococcus lactis* sp. *lactis*, *Lactococcus lactis* sp.*diacetylactis*, *Lactobacillus plantarum*); «СЫР-3» (*Lactococcus lactis* sp. *lactis*, *Lactococcus lactis* sp.*diacetylactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus casei* и/или *Lactobacillus paracasei*); «СЫР-6» (*Lactococcus lactis* sp. *lactis*, *Lactococcus lactis* sp.*diacetylactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Streptococcus salivaris* sp. *thermophilus*).

Цель исследований – определение способов применения поливидовых концентрированных замороженных заквасок для сыров.

Осуществлены выработки опытных партий поливидовых концентрированных замороженных заквасок СЫР-2, СЫР-3, СЫР-6. Для определения технологических параметров использования проведены исследования изменения соотношения видового состава микрофлоры в ферментируемом сырье при условиях использования заквасок СЫР-2, СЫР-3, СЫР-6 для изготовления производственной закваски. Установлено, что закваска СЫР-2 может использоваться для приготовления производственной закваски из расчета 1Е.А на объем 300-600 дм³. Для заквасок СЫР-3 и СЫР-6 определено значительное изменение видового соотношения в производственной закваске, в связи с чем их использование может осуществляться только путем непосредственного внесения в подготовленную смесь.

Проведена выработка сыра «Голландский премиум» 45%-й жирности с использованием опытной партии закваски замороженной кон-

центрированной молочнокислых бактерий для сыров СЫР-2 в условиях ОАО «Поставский молочный завод».

Замороженная концентрированная закваска СЫР-2 вносилась непосредственно в нормализованную смесь. Показатели активной и титруемой кислотности на каждой стадии процесса изготовления сыров во всех выработках соответствовали нормируемым технологическим параметрам. На стадии резки сгустка и постановки зерна активная кислотность составляла 6,39 ед. рН. После прессования активная кислотность составляла 5,23 ед. рН, массовая доля влаги 46,0%. По результатам проведенных исследований и данных, полученных при выработке, определена оптимальная дозировка внесения замороженной закваски СЫР-2, обеспечивающая необходимую степень нарастания кислотности молока в процессе выработки сыра.

Изучено влияние температуры на нарастание активной кислотности при ферментации молочной смеси замороженными концентрированными заквасками СЫР-3 и СЫР-6, имеющими в своем составе заквасочные культуры с разным температурным оптимумом. Сквашивание проводили при температурах 30°C и 32°C.

Установлено, что повышение температуры ферментации при развитии заквасочной микрофлоры СЫР-6 способствует более интенсивному снижению активной кислотности и не оказывает значительного влияния на развитие заквасочной микрофлоры закваски замороженной концентрированной СЫР-3.

Проведены выработки разных видов сыров с использованием заквасок замороженных концентрированных молочнокислых бактерий для сыров СЫР-2, СЫР-3, СЫР-6 на ОАО «Слущкий сыродельный комбинат». Технологические процессы изготовления сыров проведены в соответствии с параметрами, регламентируемыми технологической документацией. Сыры после пресса имели стандартные показатели по массовой доле жира (45%), массовой доле влаги (43,3-44,4%), активной кислотности (5,38-5,4). Достижение необходимого показателя активной кислотности в сыре после пресса свидетельствует об активном протекании молочнокислого процесса.

На основании проведенных исследований подтверждены дозировки внесения замороженных концентрированных заквасок молочнокислых бактерий для сыров и определены температурные параметры производства сыров, обеспечивающие необходимую степень нарастания кислотности молока в процессе выработки сыра, разработана и утверждена в установленном порядке технологическая инструкция по применению заквасок замороженных концентрированных молочнокислых бактерий для сыров СЫР-2, СЫР-3, СЫР-6.

УДК: 664.66

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВЫХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Хамицаева З. С., Джабоева А. С.

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)
Россия

Изыскание новых высокобелковых источников протеина для питания человека актуально. Шрот из семян расторопши пятнистой является малоизученным источником растительного белка. Это побочный продукт фармацевтической промышленности при производстве гепатопротектора силимара. Зрелые плоды – семечки содержат до 32% масла, углеводы, белок, азотистые соединения, витамины К, Е, смолы.

Химический состав шрота позволяет отнести его к высокобелковым растительным продуктам с содержанием до 24% сырого протеина, 6,6% сырого жира и 26,4% сырой клетчатки. Данные по аминокислотному составу шрота плодов расторопши дают основание для вывода о высоком качестве его белка, который по содержанию суммы незаменимых аминокислот следует отнести к белкам высокой биологической ценности, не уступающим по ней протеину бобовых и масличных культур. Так, по содержанию в протеине основной лимитирующей аминокислоты – лизина – шрот семян расторопши значительно превосходит льняной, подсолнечный, рапсовый шрот и практически не уступает по этому показателю соевому шроту. Только высокое содержание клетчатки может быть причиной ограничений при использовании шрота расторопши в качестве пищевой добавки.

Однако для повышения доступности белка (протеина) и снижения степени его денатурации из шрота расторопши при экстракции в раствор была добавлена олеиновая кислота (от 0,05 до 0,1%). Экспериментальные данные показали, что при добавлении олеиновой кислоты в экстракт шрота расторопши содержание белка в изоляте увеличивается на 2,8%. При этом оптимальная температура экстракции шрота расторопши 22⁰С достигает наиболее высокого содержания белка в изоляте (95%). Аминокислотный скор изолята, выделенного из шрота расторопши, равнялся 8,32.

При изготовлении хлеба использовали способ обогащения изолятом шрота расторопши теста в дозах 1,0; 3,0 и 5,0% по массе.

При производстве хлеба лучшими технологическими свойствами отличалась мука с содержанием 3% шрота расторопши (его кислотность перед замешиванием составила 3^0 , а водопоглотительная способность равнялась 1,33 кг на 1 кг собственной массы). Способ приготовления был безопарный, ускоренный.

В выпеченном хлебе отмечено отсутствие картофельной болезни, его созревание ускорилось на 7-8%, а продолжительность хранения без потери качества увеличилась на 15-18%. Органолептическая оценка (внешний вид, аромат, вкус, хруст, цвет и эластичность мякиша) пробных образцов хлеба позволила их отнести к высшему сорту. Пористость изделий составила 73-74%, характер пор был средним и тонкостенным. Удельный объем – 2,25 г/см³.

При приготовлении печенья в качестве белкового обогатителя использовали смесь белкового изолята шрота расторопши в виде его сывoroточной пасты влажностью 70%, выделенных из шрота расторопши и творожной молочной сыворотки с добавлением 1% подсолнечного масла «Злато». Тесто готовили по рецептуре печенья «василек» с введением на стадии приготовления экстракта белковой пасты в количестве 1, 3, 5 и 7% к массе муки.

Установили, что намокаемость печенья с внесением белковой пасты вначале увеличивалась в образцах с 4 до 9%, а затем начинала падать. В образце с 3% пасты намокаемость оставалась в пределах ГОСТа. Использование белковой пасты из шрота расторопши при выработке сахарного печенья повышало его биологическую ценность и улучшало свойства эмульсии, теста и качества готовых изделий. Учитывая протекторные свойства шрота расторопши, указанные изделия целесообразно использовать в качестве продуктов профилактического назначения при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, дисбактериозе, хроническом воспалении толстого и тонкого отделов кишечника.

В связи с этим были сформированы две группы белых крыс линии «Wistar» по 8 голов в каждой. Лабораторные животные контрольной группы получали хлеб пшеничный из расчета 10 г/гол. в сутки. Животные опытной группы – хлеб с добавками шрота расторопши в таком же количестве. Через 30 дней эксперимента крысы опытной группы превосходили контрольных по приросту массы тела на 7,2%. После этого у них брали кровь для исследований. В крови животных опытной группы содержание холестерина и гистамина было ниже соответственно на 30,2 и 24,5%, а содержание витамина А на 40,5% больше, что свидетельствует о профилактическом действии шрота расторопши на функцию печени.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ИОНООБМЕННЫХ И ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНЫХ УСТАНОВОК

Ховзун Т. В., Шах А. В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Ионообменные и электродиализные установки на предприятиях молочной промышленности находят все большее применение. Установлено, что ионный обмен используется в молочной промышленности при получении молочной кислоты; для деминерализации молочной сыворотки; извлечения радиоактивных элементов из молочного сырья; повышения термостойкости молока; снижения его кислотности и др. Также все более широко применяется электродиализная обработка сыворотки. Основная задача электродиализной обработки заключается в ее деминерализации. Удаление солей позволяет получить обессоленный раствор лактозы, переработка которого дает возможность вырабатывать молочный сахар повышенной чистоты, а также открывает новые возможности для переработки деминерализованного лактозного раствора.

Анализ дезинфицирующих средств, применяемых для дезинфекции ионообменных и электродиализных установок, свидетельствует о том, что в настоящее время для их дезинфекции применяются дезинфицирующие средства, активное действующим веществом которых является трихлоризоциануровая кислота, которая содержит около 90% активного хлора. Так как продукт, получаемый на ионообменных и электродиализных установках, в дальнейшем используется в том числе и для производства продуктов для детского питания, применение препаратов на основе хлора для дезинфекции данных установок оказывает отрицательное воздействие на его качество, образуя хлорорганические соединения, и сужает круг его использования в пищевой промышленности.

Разработка технологии санитарной обработки и современного отечественного препарата для дезинфекции ионообменных и электродиализных установок, используемых при переработке молока и молочных продуктов, является целью исследований.

При разработке дезинфицирующего средства проведены следующие работы:

- проведен анализ загрязнений и современных дезинфицирующих средств, применяемых для дезинфекции ионообменных и электродиализных установок;

- разработаны критерии оценки качества проведения мойки и дезинфекции ионообменных и электродиализных установок;
- разработан состав дезинфицирующего препарата;
- проведены лабораторные и производственные испытания дезинфицирующего средства;
- отработан технологический процесс получения дезинфицирующего средства в производственных условиях;
- разработаны необходимые ТНПА на дезинфицирующее средство.

На основании проведенных исследований и по результатам лабораторных и производственных испытаний создано дезинфицирующее средство, применяемое в процессах санитарной обработки ионообменных и электродиализных установок, используемых при переработке молока и молочных продуктов на предприятиях молочной промышленности «Ионоdez».

Органолептические и физико-химические показатели средства представлены в таблице.

Таблица – Органолептические и физико-химические показатели дезинфицирующего средства «Ионоdez»

Наименование показателя	Характеристика и норма
1. Внешний вид и цвет	Прозрачная или опалесцирующая бесцветная жидкость
2. Массовая доля полигексаметиленгуанидингидрохлорида, %	20±1
3. Показатель концентрации водородных ионов водного раствора средства с массовой долей полигексаметиленгуанидингидрохлорида 1% (рН), ед. рН	8,0-10,5
4. Плотность при 20°C, г/см ³	1,044-1,046

Для успешного промышленного производства нового дезинфицирующего средства «Ионоdez» и эффективного его применения на предприятиях молочной промышленности разработана необходимая документация: рецептура дезинфицирующего средства, опытно-промышленный технологический регламент на его производство, технические условия на дезинфицирующее средство, методические указания по санитарной обработке ионообменных и электродиализных установок, инструкция по применению дезсредства.

Результаты производственных испытаний подтвердили эффективность разработанного средства и режимов его применения.

Внедрение нового современного отечественного средства для дезинфекции ионообменных и электродиализных установок и технологии его применения позволит повысить безопасность выпускаемой продукции, экономии материальных и энергетических ресурсов, а также

улучшить эксплуатационные характеристики ионообменных и электродиализных установок.

УДК 637.1/.5.02:614.48(047.31)(476)

ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ховзун Т. В., Шах А. В., Корако В. Б.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Обеспечение микробиологической безопасности пищевых продуктов является одной из приоритетных задач, решение которой непосредственно направлено на охрану здоровья населения. Во всем мире эта проблема приобретает особую актуальность в связи с увеличением числа заболеваний, передающихся через пищевые продукты.

Необходимость всестороннего изучения данной проблемы очевидна и включает многоплановую оценку факторов, воздействующих на здоровье человека, наиболее значимым из которых в настоящее время является микробное загрязнение пищевых продуктов возбудителями новых или так называемых «эмерджентных» бактериальных инфекций с пищевым путем передачи (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella* и др.).

Решение данной проблемы связано с необходимостью совершенствования методологии выделения и идентификации возбудителей, разработки эффективных, ускоренных способов обнаружения патогенов на объектах внешней среды, создания системы защиты предприятия от патогенных микроорганизмов и налаживания постоянного мониторинга их распределения, а также повышения требований к эффективности процедур мойки и дезинфекции на пищевых предприятиях.

Разработка методологических основ дезинфекции и ведение постоянного мониторинга на предприятиях пищевой промышленности для обеспечения высокого качества пищевой продукции.

При изучении обсемененности технологического оборудования и поверхностей патогенной микрофлорой и разработке научно-методологических основ дезинфекции на предприятиях пищевой промышленности проведены следующие работы:

- определены контрольные критические точки на присутствие *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp. по всей технологической цепи на предприятиях пищевой промышленности;

- проведен микробиологический мониторинг смывов с технологического оборудования, поверхностей, технологического окружения на присутствие *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp. на предприятиях пищевой промышленности;

- проведены лабораторные исследования смывов на определение принадлежности выявленных колоний к *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp.;

- изучена устойчивость *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp. к дезинфицирующим средствам, применяемым на предприятиях пищевой промышленности Республики Беларусь.

В результате выполнения работы были разработаны методические рекомендации по проведению микробиологического контроля методом смывов с технологического оборудования, поверхностей на присутствие *Listeria monocytogenes* и *Salmonella* spp. на предприятиях молоко-, мясо- и птицеперерабатывающей промышленности.

Методические рекомендации устанавливают микробиологические методы выделения и идентификации *Listeria monocytogenes* и бактерий рода *Salmonella* и предназначены для применения в лабораториях организаций, независимо от форм собственности, осуществляющих производственный контроль смывов с поверхностей технологического оборудования, инвентаря, тары, рук персонала и санитарной одежды и т. д.

Методические рекомендации содержат методы исследования смывов по ходу технологического процесса (технологическое оборудование), технологическое окружение, смывов с рук и санитарной одежды персонала.

Проведение микробиологического контроля методом смывов с технологического оборудования и окружающих поверхностей позволит своевременно определить интенсивность их обсемененности патогенными бактериями и разработать систему защиты предприятия от патогенных микроорганизмов, включая мероприятия по санитарной обработке современными высокоэффективными дезинфицирующими средствами.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРУДАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО СУХОГО КОРМА ДЛЯ СОБАК

Чернявская Л. А., Дымар О. В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Производство сухих кормов для собак является одним из весьма перспективных направлений в области углубленной переработки мясного и других видов сырья, в связи с повышающимся спросом на такого рода продукцию (растущее число животных в частном пользовании и для служебных целей, увеличение занятости населения, удобство скармливания и хранения).

Анализ рынка показал, что белорусский рынок кормов для собак, в силу его низкого насыщения и в основном за счет импортных продуктов, является в значительной степени перспективным и имеет высокий потенциал роста.

В Республике Беларусь сухие корма для собак производятся пресованием на пресс-грануляторе и гранулированием на экструдере. Такой корм обладает невысокой пищевой и биологической ценностью, т. е. содержит в своем составе в качестве основного белоксодержащего компонента животного происхождения кормовую муку.

В то же время в процессе переработки мясного сырья образуются отходы, которые являются ценным источником питательных веществ и могут быть использованы в качестве основного сырья в производстве сухих кормов для собак.

Вследствие высокой влажности отходов переработки мяса, при использовании их в качестве основного сырья в корме для собак, технологический процесс производства не может быть осуществлен гранулированием сырья (для процесса гранулирования оптимальной является влажность сырья 15-17% [1]). Кроме того, проведенные микробиологические исследования отходов переработки мяса показали, что, несмотря на невысокую бактериальную обсемененность, в мясном сырье были обнаружены БГКП в 13,3% случаев и токсикогенные анаэробы в 6,6% случаев, что свидетельствует о необходимости предварительной высокотемпературной обработки мясных отходов.

Цель данного этапа исследований – определить операции предварительной обработки отходов переработки мяса и установить рациональные технологические параметры работы основного оборудования.

Предварительная обработка мясных отходов заключается в смешивании их с сухим наполнителем и экструдировании полученной смеси (основы). В качестве сухого наполнителя использовали шрот подсолнечный, кукурузу и пшеницу.

В результате проведения полного факторного эксперимента ПФЭ-3² со звездным плечом установлено, что наиболее высокое качество экструдата и оптимальное значение температуры смеси в предматричной зоне экструдера достигается при экструдировании основы влажностью 27,7-31,5% при расходе сырья (0,258-0,276) кг/с (диаметр проходного сечения матрицы 8 мм).

При проведении опытной выработки компоненты основы измельчали, смешивали и полученную смесь влажностью 29,64% экструдировали по рациональным технологическим параметрам (расход сырья 0,272 кг/с, диаметр проходного сечения матрицы 8 мм). Температура экструдирования составила (145,1±0,37) °С, влажность экструдата (17,0±0,07)%.

Для определения оптимальной влажности экструдата для измельчения его в молотковой дробилке было изучено ее влияние на модуль крупности размола. Установлено, что модуль крупности размола менее 2 мм достигается при измельчении экструдата влажностью менее 11,3%. Поэтому далее экструдат направляли в паровую сушилку на сушку при температуре 65-70°С. Требуемая влажность экструдата была достигнута через 25 мин сушки.

Охлаждение экструдата проводили в ленточном охладителе периодического действия до температуры окружающей среды (20-25°С), которая была достигнута через 24-33 мин.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов установлены рациональные технологические параметры производства качественного экструдата: влажность смеси подаваемой на экструдирование (основы) – 27,7-31,5%, расход сырья 0,258-0,276 кг/с, диаметр проходного сечения матрицы экструдера – 8 мм. Соотношение мясного сырья и сухого наполнителя – (26,6:73,4)–(33,2:66,8). Влажность экструдата, оптимальная для процесса измельчения его в молотковой дробилке 11,3%; продолжительность сушки экструдата в паровой сушилке при температуре 65-70 °С не менее 25 мин, продолжительность охлаждения в ленточном охладителе периодического действия до температуры окружающей среды (20-25 °С) – 24-33 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Остриков А. Н., Магомедов Г. О., Дерканосова Н. М., Василенко В. Н., Абрамов О. В., Платов К. В. Технология экструзионных продуктов. СПб: «Перспектив Науки», 2007. – 202 с.

ДИЕТИЧЕСКОЕ МЯСО

Шулицкая И. А.

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

Вкусное, сытное и полезное мясо любят практически все, кроме вегетарианцев и сыроедов. В мясе содержатся необходимые организму аминокислоты, которые не могут синтезироваться в нем самостоятельно. Благодаря аминокислотам правильно работает мышечная, гормональная и ферментативная системы. Кроме того, с мясом человек получает цинк, железо и ряд витаминов. Если вы решили вести здоровый образ жизни, вам нужно всего лишь ввести в рацион самое диетическое мясо.

В некоторых видах мяса содержится минимальное количество белка, но много холестерина и насыщенных жиров, поэтому такое мясо особой пользы организму не приносит. К этим видам относятся говядина, баранина и свинина. Более диетическим мясом являются курятина, индюшатина, конина и оленина. Поскольку экзотическое мясо дорого стоит, можно отдать предпочтение индейке и курице – а именно, их окорочкам и грудкам, самым гипоаллергенным и диетическим частям тушки.

Не употребляйте крылышки и шейки птиц, в которых очень мало мяса, а вот подкожного сала и жирной кожи более чем достаточно.

Холестерина в курятине и индюшатине содержится всего 60 мг на 100 г продукта. Выбирать нужно только свежее мясо, без малейшего неприятного запаха. Внешний вид кожицы птицы должен иметь розоватый оттенок с бледно-желтым цветом, а желтый цвет птичьего жира является показателем здоровья и качества мяса.

Самым диетическим мясом считается крольчатина, которая содержит максимальное количество белка и минимальное количество жира. Мясо кролика обладает идеальным соотношением этих веществ, которые делают его самым полезным и легко усваиваемым продуктом. В нем нет пестицидов, гербицидов, лекарственных или химических препаратов, а также тяжелых металлов и гормоносодержащих стимуляторов – при условии, что вы покупаете крольчатину у качественного производителя. Качественной крольчатиной можно кормить даже маленьких детей, поскольку она абсолютно гипоаллергенна.

Малая калорийность кроличьего мяса не позволяет появляться лишним жировым отложениям, а все полезные свойства оздоравливают организм, восполняя его потребности в белке. Приобретать кроль-

чатину необходимо исключительно в свежем виде, без запаха, с сухим, бледно-розовым цветом мяса без синяков и кровоподтеков.

Регулярное питание мясом кролика позволяет человеку поддерживать нормальный для организма обмен веществ и оптимальный баланс питательных элементов.

На втором месте стоит индюшачье мясо. В индейке содержится минимальное количество холестерина и максимальное полезных элементов. Это мясо легко усваивается и обогащает организм витаминами. В 100 г филе индейки всего 112 ккал. Фосфора в этой птице даже больше, чем в рыбе, которая считается рекордсменом по содержанию этого вещества. Одна порция индейки обеспечит организм половиной суточной нормы витаминов группы В и суточной нормой витамина Р. Большой плюс индейки – наличие селена, мощнейшего антиоксиданта.

На третьем же месте стоит куриное мясо. Но употреблять стоит грудинку, ведь именно эта часть считается диетической, на 100 г которой приходится 113 ккал. Мясо курицы легко усваивается, славится низким процентом жира и хорошим вкусом. Курица содержит железо и фосфор, а также витамины А, D и Е.

Четвертое же место занимает телятина. Это низкокалорийный и нежирный сорт мяса, который может похвастаться изобилием содержащихся в нем витаминов и минералов. Кстати, телятина способствует регулированию уровня глюкозы в крови, что очень важно при диете. В среднем в 100 г продукта содержится 100 ккал и всего 2 г жира.

Но не забывайте, что на диетические качества мяса влияет и способ приготовления. Если оно будет обжарено в масле, да еще и с добавлением жирных соусов и острых специй, то его вряд ли уже можно будет назвать постным. А вот если перечисленные виды мяса готовить на пару, варить или запекать в духовке, то тогда у вас получится самое диетическое в мире мясо!

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИКОРИЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шулицкая И. А.

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

Латинское *Cichorium* или цикорий обыкновенный – многолетнее травянистое растение из семейства Астровых. Корень – это наиболее ценная часть цикория. Корень цикория содержит 50-60% инулина – ценного полисахарида, являющегося заменителем сахара, крахмала. А также в его составе есть необходимые организму человека витамин С, каротин, пектин, витамины группы В (В₁, В₂, В₃), макро- и микроэлементы, органические кислоты и белковые вещества, смолы.

Цикорий, содержащий огромное количество полезных питательных веществ, и сегодня широко используется в пищевой промышленности. Он особенно необходим больным сахарным диабетом, т. к. инулин, входящий в его состав, является природным заменителем сахара. При малом количестве углеводов и большом количестве клетчатки, содержащихся в корне цикория, это растение эффективно используется в меню диетического питания таких больных.

Корень цикория, благодаря инулину, являющемуся натуральным бифидостимулятором, восстанавливает полезную микрофлору кишечника, оказывает положительное воздействие на пищеварительную систему, нормализует обмен веществ человеческого организма. Эффективен в профилактике, лечении гастрита, дисбактериоза, язвы желудка, 12-перстной кишки, заболеваний желчного пузыря, печени.

Благодаря содержанию в цикории калия, нормализуется работа сердца, замедляется ритм, расширяются сосуды, выводится лишний холестерин. В составе цикория нет вредного кофеина – химического соединения, присутствующего в чае и кофе, который противопоказан больным с сердечно-сосудистыми заболеваниями, поэтому его корень является хорошей заменой кофе.

Содержащееся в цикории железо необходимо при лечении тахикардии, атеросклероза, ишемической болезни, анемии, повышает гемоглобин за короткое время, избавляет от малокровия. Кроме того, корень цикория содержит гликозид интибин, который эффективно воздействует на ЦНС, снимает тахикардию.

Цикорий эффективен для похудения, как дополнительная мера при переходе на ограничение питания и к физическим нагрузкам. Обладая

мочегонными и жиросжигающими свойствами, цикорий нормализует баланс жидкости в организме и способствует выведению шлаков.

Что же касается активного применения в пищевом производстве корня растения как корнеплода, то здесь необходимо сделать особый акцент.

Полезные свойства цикория очевидны, но все же врачи не рекомендуют увлекаться, употреблять его слишком много и часто. Регулярное и умеренное употребление цикорного напитка даст хорошие результаты: улучшение самочувствия, укрепление тела и духа, повышение жизненного тонуса.

Прежде всего, отказаться от цикория необходимо людям с болезнями сосудов, варикозным расширением вен, бронхитом, хроническим кашлем, астмой, геморроем.

Употребление продуктов с цикорием должно быть разумным: ведь накопление в организм даже очень полезных и необходимых веществ в больших количествах создаёт дисбаланс, который приведёт к результату, обратному желаемому. Помните, что всё всегда должно быть в меру.

Чтобы получить порошкообразный цикорий следует правильно заготовить растение. В промышленных масштабах обработка цикория производится в несколько этапов. Для начала следует бережно промыть корни и оставить для просушки вдали от прямых солнечных лучей. Сначала уже высушенный обжаренный корень варят, затем настой подвергают процессу экстракции или сублимации – усушки в специальных печах до порошкообразного состояния. Впоследствии получают полезный растворимый концентрат цикория.

При производстве колбасных изделий цикорий добавляют на этапе фаршесоставления. При производстве продуктов из говядины и свинины – в раствор для инъектирования или массажер после внесения соевого белка или влагосвязывающих агентов и влаги.

Молотый корень используют в качестве специи, придающей мясным блюдам пикантный неповторимый вкус.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. «Пищевая химия» Издание 4-е, исправленное и дополненное – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС

Шулицкая И. А., Закревская Т. В.

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

Сыровяленая колбаса по праву считается мясным деликатесом, вкус которого по достоинству способны оценить не только искушенные гурманы, но и просто мясоеды. Это лакомство притягивает многих из нас своим невероятно аппетитным ароматом, пикантным вкусом и необычной структурой, которой характерна повышенная плотность, сухость и упругость.

Целью исследовательской работы является разработка рецептуры и сокращение сроков изготовления сыровяленой колбасы с использованием пребиотического препарата, а также влияние препарата на развитие пробиотической микрофлоры и качественные показатели готового продукта.

Одним из самых важных процессов производства сырокопченых колбас является процесс ферментации, при котором происходит снижение уровня pH мясного фарша.

Процесс ферментации длится минимум две недели, а целью каждого предприятия является как можно больше произвести колбасных изделий данного вида. Для этого повышают температуру при ферментации, а это дополнительные расходы.

В своей работе мы исследовали колбасу с добавлением пребиотика (лактоулозы) и методом бактериологических исследований установили, что при добавлении лактулозы независимо от температуры, даже при +4⁰С процесс ферментации происходит быстрее за счет развития молочнокислых бактерий в фарше.

Таблица – Состав и рецептура изготавливаемой сыровяленой колбасы

Компонент	Количество	Масса сырья на 100 кг
Свинина жилованная и/ж	450 г	29
Говядина жилованная 1 сорта	900 г	58
Шпик боковой	200 г	13
Соль йодированная пищевая	3% (51 г)	3
Перец черный молотый	0,15% (2,55 г)	0,15
Препарат «Лактусан» (66% лактулозы по массе)	2% (17 г)	3

На основании проведения лабораторных исследований можно сделать вывод, что внесение лактулозы способствует развитию молоч-

нокислой микрофлоры и бифидобактерий при традиционных режимах осадки (при 4 °С) и сушки (при 4 °С) (количество МКБ в готовом продукте с добавлением лактулозы в количестве 2% превышает их количество в аналогичном продукте без добавления лактулозы примерно в 3 раза); продукт, изготовленный с добавлением лактулозы, имел вкусовые характеристики, отличающиеся от контрольного образца. Имел место ярко выраженный вкус говядины. Также добавление лактулозы способствовало повышению устойчивости продукта при хранении в условиях высокой температуры осадки. Образцы с добавлением лактулозы имели вкус и запах, свойственные доброкачественному продукту. Соответственно, на основании проведенных исследований и полученных результатов можно рекомендовать сокращение периода ферментации и сушки сыровяленых колбас до 5 дней, что в настоящее время актуально по причине высокой стоимости энергоносителей, а также высокой оплаты труда рабочих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Ю. А. Буханцов, - М. Мясная промышленность, 1999.

УДК 637.523.254 (476)

СОСТАВЛЕНИЕ КОЛБАСНЫХ ФАРШЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАМЕНТЕЛЕЙ МЯСНОГО СЫРЬЯ

Шулицкая И. А., Закревская Т. В.

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

Одним из способов классификации мясных продуктов, активно внедряемым в настоящее время, является схема, учитывающая содержание мясного сырья в рецептуре. С точки зрения потребителя готовой продукции, эта схема должна дать представление о «количестве мяса в колбасе» и, соответственно, о пищевой и биологической ценности готового продукта. В связи с этим интересно было бы рассмотреть, насколько отличаются условия составления фарша у колбас со значительной долей замен мясного сырья в отличие от традиционных рецептов.

По степени измельчения частиц фарша мясопродукты можно разделить на эмульгированные, грубоизмельченные, крупноизмельченные и цельномышечные. Наибольшие доли прямых замен мясного сырья характерны для эмульгированных и грубоизмельченных мясопродук-

тов. Дешевые вареные колбасы, сосиски и сардельки, недорогие полу- и варено-копченые колбасы могут не содержать в рецептурах даже минимального количества мышечной ткани из мяса млекопитающих, но в то же время они должны обладать не только приемлемыми для потребителя вкусовыми качествами, но и достаточно плотной консистенцией даже в разогретом виде. Основной схемой закладки сырья в куттер или мешалку является последовательность: нежирное, полужирное и жирное сырье. В настоящее время от этой схемы зачастую отступают в производстве и эмульгированных колбас, и грубоизмельченных, как при составлении фаршей в куттере, так и при использовании фаршемешалки.

В рецептурах с большой заменой необходимо пересмотреть порядок составления фарша для получения чистого среза колбасных изделий без видимых неразработанных включений соединительной ткани.

Важным моментом является также внесение жирного сырья в дешевые рецептуры эмульгированных колбас. Внесение белково-жировых эмульсий должно происходить в более ранние сроки, чем при закладке жирного сырья на мясных рецептурах. Особенно важно это при использовании в этих эмульсиях тугоплавких жиров – говяжьего и бараньего. Слишком позднее внесение может привести к появлению бульонно-жировых отеков даже в относительно стабильных рецептурах.

При использовании камедь-каррагинановых функциональных смесей следует применять другой способ составления фарша. На начальном этапе разрабатывают шкурковую эмульсию и другие прочные компоненты рецептуры в присутствии минимального количества льда (1/4 часть технологической влаги), фосфатов и нитрита до температуры 4С°. На этой стадии вакуумирование фарша желательно. Затем вносят соль, специи, функциональную смесь, белковые препараты, основное сырье, оставшуюся технологическую влагу и куттеруют под вакуумом до 8С°. Следом – оставшиеся компоненты рецептуры и куттеруют до 12...15С°. Закладка шпика проводится на достаточно ранних этапах фаршесоставления. Это объясняется тем, что при разработке фарша грубоизмельченных мясopодуков на куттере с использованием эмульсии шкурки, мяса механической обвалки, дефростированного или охлажденного мяса на определенной стадии шпик перестает эффективно измельчаться.

Из всех функциональных добавок на стадии разработки шпика вносятся эмульгаторы, препятствующие оплавлению жира и разрыхлению фарша.

На последней стадии составления фарша, практически после изготовления структуры колбасы, вносится или охлажденное мясное сы-

рье, или жидкие эмульсии из шкурки, жилки, или подготовленное мясо. Добавление данных компонентов позволяет связать и отеплить фарш, что позволяет значительно улучшить консистенцию готового продукта и, в некоторой степени, избежать лишней пористости и жировых отеков.

В производстве дешевых грубоизмельченных колбас соль может быть частично внесена при использовании технологии приготовления единого фарша. При этом наряду с солью, растительными и животными белками, фосфатами можно применять такие компоненты, как крахмал или муку, традиционно вносимые в конце составления фарша. Раннее внесение соли можно рекомендовать и для дешевых рецептур, с преобладанием замен мясного сырья, с невыраженным рисунком на срезе и не проходящих длительной осадки.

Вакуумирование фарша дешевых полукопченых и варенокопченых колбас может происходить в конце составления фарша, как правило, обрабатывают его на прямом ходе вращения ножей при минимальной скорости, в течение времени, необходимого для набора вакуума.

Таким образом, учет особенностей составления фарша при производстве колбас с большой долей замен мясного сырья позволяет выпускать качественную продукцию даже в экономическом сегменте рынка колбасных изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 637.5'63.05 (476)

БАРАНИНА: ПОЛЬЗА И ВРЕД

Шулицкая И. А., Копоть О. В.

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

Мясная продукция всегда пользовалась и пользуется спросом у покупателей. Наиболее популярными продуктами всегда считались говядина и свинина. Но в последнее время по исследованиям маркетинговых спрос на эти виды мяса стал заметно снижаться. Лидирующее положение начинает занимать баранина.

Мясо и жиры животного происхождения крайне необходимы человеческому организму. Это определено самой природой. Дело в том, что существуют незаменимые аминокислоты, которые не вырабатываются самим организмом, а поступают в него исключительно с мясной пищей. В том числе с бараниной. Мясо – это источник белка, без которого существование живого организма невозможно. По химическому составу баранина сходна со свиной. Однако польза баранины более существенна.

Баранина относится к числу диетического мяса, поэтому представляет собой самую настоящую находку для диетического меню. Жиров в этом виде мяса содержится почти в полтора раза меньше, чем в любимой многими свинине. Кроме того, она представляет собой богатейший источник не только витаминов и минеральных веществ, но и белка. Калорийность баранины, как и любого другого вида мяса, меняется в зависимости от того, с какой именно части тушки оно было взято. Так, в лопатке и окороке калорий гораздо меньше, чем в спинной части или грудине, которая является наиболее калорийной.

Что касается питательных веществ, то баранина представляет собой богатейший источник витаминов группы В, а также витамины Е, D и К. Из микроэлементов особого внимания заслуживает железо, которого в баранине достаточно много. Помимо железа в мясе содержатся марганец, медь, цинк, калий, кальций, магний, фосфор и натрий. Баранина может похвастаться целым рядом аминокислот, помогающим наладить работу организма, а также лецитином, способствующим нормализации уровня холестерина в крови.

Исходя из состава этого вида мяса, можно сделать выводы, что баранина обладает целым рядом полезных свойств и способна оказывать положительное воздействие на состояние организма и работу внутренних органов. Высокий уровень содержания железа в баранине делает её незаменимым продуктом для людей, страдающих анемией. Наличие в ней большого количества витаминов группы В, способствует нормализации и улучшению работы нервной системы, препятствуя нервным расстройствам и нарушениям её работы. Регулярно употребляя баранину в пищу, можно предупредить развитие сахарного диабета и нормализовать работу поджелудочной железы. При помощи баранины снижают вероятность возникновения атеросклероза и выполняют профилактику сердечно-сосудистых заболеваний.

Людям, страдающим заболеваниями желудка, а в частности гастритом и язвами, рекомендуется есть мясные бульоны, приготовленные на баранине. Кроме того, при помощи бараньего жира, который, как правило, в пищу не употребляется, лечат простудные заболевания, в

том числе грипп и ангину. Известно об использовании бараньего жира в народной медицине для лечения кашля и бронхита. Средство, приготовленное на основе бараньего жира, можно принимать для профилактики простуды с наступлением холодов.

К сожалению, даже среди всего разнообразия известных на сегодняшний день продуктов тяжело найти такой, который бы не имел вредных свойств. Даже если польза от мяса преобладает над его вредом, не стоит забывать о предостережениях перед его употреблением. Следует помнить, что баранина достаточно долго переваривается в желудке, поэтому она противопоказана людям с замедленным или плохим пищеварением. Не стоит увлекаться бараниной тем, кто страдает заболеваниями почек или жёлчного пузыря, т. к. она представляет собой лёгкое желчегонное средство. Не рекомендуется употреблять баранину при артрите суставов, подагре, гастрите, язве желудка и повышенной кислотности. Из рациона детей и пожилых людей баранину тоже стоит исключить. Поводом отказаться от баранины может стать и наличие сердечно-сосудистых заболеваний. Баранина не должна полностью заменить собой остальные виды мяса, т. к. в ней содержится минимальное количество йода, недостаток которого может привести к развитию заболеваний щитовидной железы.

При наличии полезных свойств баранина, польза и вред которой описаны, не должна употребляться человеком сверх меры. Этот вид мяса является очень вкусным продуктом, а вот польза и вред, как правило, зависят от самого человека, его отношения к своему организму и здоровью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

УДК 637.524.2 – 033 (476)

КАРМИН – КОЛБАСНЫЙ КРАСИТЕЛЬ

Шулицкая И. А., Копоть О. В.

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

Цвет пищевого продукта является одним из основных критериев выбора его потребителем. Это не только показатель свежести и качества продукта, но и необходимая характеристика его узнаваемости. Есте-

ственная розовая окраска колбас обусловлена наличием в мышечной ткани пигмента мяса – миоглобина. При недостатке в рецептуре колбас мышечного пигмента дополнительно используют красители, которые восстанавливают природную окраску продуктов, утраченную в процессе их обработки и хранения.

В качестве пищевых красителей применяют как природные, так и синтетические вещества. Не допускается маскировать при помощи красителей изменение цвета продукта, связанное с его порчей, нарушением технологических режимов или использования недоброкачественного сырья. Для создания красивого розового цвета колбасных изделий в последнее время все большей популярностью пользуются натуральные красители, такие как кармин, кошениль.

Кармин – красный краситель, получаемый из карминовой кислоты, производимой самками насекомых кошенили. Кармин зарегистрирован в качестве пищевой добавки E120.

Карминовую кислоту производят из кошенили, самок кактусовой ложнощитовки. Их специально выращивают на опунциях (вид кактусов). Перед тем, как отложить яйца, кошениль собирают с кактуса специальными насадками и щетками. Высушенные и измельченные насекомые обрабатываются либо аммиаком, либо карбонатом натрия, после чего отфильтровываются.

Это водорастворимый и очень устойчивый экстракт, но может осаждаться при pH ниже 3,5. Кармин с успехом используется в пищевой промышленности для придания розовато-красного цвета мясopодуктам.

Для получения одного килограмма красителя требуется более полутора миллиона самок кошенильной тли.

При производстве колбас, сосисок, сарделек краситель добавляют на этапе куттерования (фаршесоставления), непосредственно распределяя на фаршевую массу после внесения сырья нуждающегося в подкрашивании (жирная свинина, мясо птицы, соевый белок, крахмал и крахмалосодержащие продукты).

При производстве деликатесов – в раствор для инъектирования.

При производстве ветчин – в раствор для инъектирования или массажер после внесения соевого белка или влагосвязывающих агентов и влаги.

Кармин экстракт может использоваться также в сочетании с Аннато экстрактом для получения различных оттенков красного цвета.

Дозировка продукта составляет 5-20 г на 100 кг замеса. Гарантировать точную дозировку красителя возможно только в условиях постоянного качества основного сырья. Рекомендуемая дозировка для

вареных колбасных изделий высших сортов 6...8 г. Данное количество растворяют в 100 мл воды и вносят на первых этапах куттерования на стадии обработки мясного сырья. При этом учитывают воду, добавленную вместе с красителем. Для сарделек, колбас второго сорта (изделий, содержащих куриный фарш) рекомендуется увеличить дозировку красителя до 24 г.

Кармин Е120 признан безопасной пищевой добавкой. Если продукты питания изготавливались без нарушений технологии, то побочные эффекты после их употребления не наблюдались. Но небольшому количеству людей продукты, содержащие краситель Е-120, противопоказаны. У аллергиков кармин может вызвать даже анафилактический шок.

Допустимая суточная доза Е120 не должна превышать 5 мг на 1 кг веса человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. / Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова Л. В. Биохимия мяса и мясопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. «Пищевая химия» Издание 4-е, исправленное и дополненное – СПб.: ГИОРД, 2007. – 640 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Азаренок Т. Н., Цытрон Г. С., Шульгина С. В., Калюк В. А., Матыченкова О. В., Матыченков Д. В., Шибут Л. И. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ОСУШЕННЫХ АГРОТОРФЯНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ	3
Алексеев В. Н., Рзуки А. М. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПШЕНИЦЫ В ИРАКЕ	5
Андрусевич М. П., Седляр Ф. Ф. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОЗИМОГО РАПСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛИЯНИЯ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ЭКОСИЛ	6
Бейня В. А., Семашко Т. В., Дубовцова Т. И. ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	10
Бейня В. А., Семашко Т. В., Дубовцова Т. И. СОРТИМЕНТ НОВЫХ РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ, ДОПУЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	12
Болондзь А. В., Цыбульский Г. С., Кахоцкий Л. Л. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК ТЕКНО-КЕЛЕМ АМИНО В И СОЛЮБОРОМ ДФ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ	14
Бородин П. В., Алексеев В. Н., Лосевич Е. Б., Кравцевич Т. Р. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СУЛЬФАТА АММОНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО В ПОСЕВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	16
Бородин П. В., Емельянова В. Н., Шибанова И. В., Золотарь А. К. РОЛЬ КАЛИЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕРНА ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ	17
Босак В. Н., Дормешкин О. Б., Минаковский А. Ф., Шатило В. И., Ларионова О. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ВИДОВ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	18
Бохан А. И., Юдаева В. Е. ИЗУЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (<i>DAUCUS CAROTA</i> L.) В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ	20
Бохан А. И., Юдаева В. Е. НОВЫЕ СОРТА ОВОЩНЫХ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВСТИСП	22
Брилёв М. С., Брилёва С. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ПОДГОТОВЛЕННЫХ ПО 3D-ТЕХНОЛОГИИ	24
Брилёв М. С., Брилёва С. В. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИСПЫТАНИЕ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ФИРМЫ «СИНГЕНТА»	26

Бруйло А. С., Андрусевич А. М. К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ МАЛИНЫ РЕМОНТАНТНОЙ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ И ЛЕГКО- СУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ	28
Бученков И. Э., Рышкель И. В. АНАЛИЗ ПРИЗНАКОВ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ СМОРОДИНЫ ЧЕР- НОЙ И СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ	30
Васько А. С., Налобова В. Л., Бохан А. И., Налобова Ю. М. СОЗДАНИЕ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ (<i>DAUCUS CAROTA</i> L.)	32
Витковский Г. В., Поплевко В. И. ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО НА РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ТРАВСТОЯ ПРИ ПОДСЕВЕ ТРАВ В ДЕРНИНУ ЛУГА	34
Гавриков С. В., Макаро В. М., Рутковская Л. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРИ БЕСПОКРОВНОМ ПОСЕВЕ ЛЮЦЕРНЫ НА СЕМЕНА	35
Гаевский Е. Е., Куликов Я. К. ВЛИЯНИЕ ТОРФОВАНИЯ И ЗЕМЛЕВАНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ ПЛОДОРОДИЕ	38
Гесть Г. А., Ганусевич А. Г. ТОКСИЧНОСТЬ УДОБРЕНИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	40
Гордеева А. П., Сачивко Т. В. ОСОБЕННОСТИ ПОДЗИМНЕГО СПОСОБА РАЗМНОЖЕНИЯ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ	41
Григорьева Е. Н., Григорьева Т. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ В СТЕПИ УКРАИНЫ	43
Дорошкевич Е. И., Родионова С. Ю. ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ В ПАРТЕРНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ	45
Дубовцова Т. И. АДАПТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ЯРОВЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ОДНОВИДОВЫХ И ДВУВИДОВЫХ ЦЕНОЗАХ	47
Дубовцова Т. И. ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОДНОЛЕТНИХ КОРМО- ВЫХ КУЛЬТУР	49
Золотарь А. К., Леонов Ф. Н., Емельянова В. Н., Джафар З. М. Д. АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	51
Кобыляк В. М., Мартинчик Т. Н. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАС- ТЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОР- ТОВ РАЗЛИЧНОЙ ГРУППЫ СПЕЛОСТИ	53

Козак В. И., Бохан А. И., Юдаева В. Е. СЕЛЕКЦИЯ ДЕТЕРМИНАНТНЫХ СОРТОВ ТОМАТА ДЛЯ ОТКРЫТОГО ГРУНТА	55
Коледа И. И. СОЗДАНИЕ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МЕТОДОМ ВНУТРИВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ	57
Коледа К. В., Живлюк Е. К. СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УО «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»	59
Коледа К. В., Коледа И. И. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ УО «ГГАУ», ВНЕСЕННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР СОРТОВ	61
Королев К. П. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ, АДАПТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (<i>LINUM USITATISSIMUM</i> L.) В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ	63
Леонов Ф. Н., Емельянова В. Н., Золотарь А. К., Джафар З. М. Д. ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО УДОБРЕНИЯ ИНТЕРМАГ ТИТАН ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	65
Леонов Ф. Н., Синевич Т. Г. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА В ЗЕРНЕ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОСФАТНОГО УРОВНЯ ПОЧВ	66
Литарная М. А., Богдан В. З., Богдан Т. М. НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ДЛЯ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ КУЛЬТУРЫ	69
Литинская В. А. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	71
Ломонос О. Л., Богдевич И. М. АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАХОТНЫХ ПОЧВ ГРОДНЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	72
Лосевич Е. Б., Бородин П. В., Юргель С. И., Зверинская Н. И. О НЕОБХОДИМОСТИ АДАПТАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА БЕЛАРУСИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА	74
Макаро В. М., Гавриков С. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СТАРОВОЗРАСТНОМ ПАСТБИЩНОМ ТРАВСТОЕ	77
Матыченкова О. В., Цытрон Г. С., Шульгина С. В., Азаренок Т. Н., Матыченков Д. В., Шибут Л. И., Калюк В. А. ПРИНЦИПЫ ОХРАНЫ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	79

Мирский Д. М. СЕЛЕКЦИЯ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ МАКАРОННОГО НАЗНАЧЕНИЯ	81
Михайлова С. К., Янкелевич Р. К. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	82
Муравьев А. А., Сергеева В. А. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОРМОВОГО БЕЛОГО ЛЮПИНА	84
Мусынов К. М., Кипшакбаева А. А., Аринов Б. К., Утельбаев Е. А., Базарбаев Б.Б. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ	86
Опимах В. В., Опимах Н. С., Гайдаров А. Г. СОХРАННОСТЬ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ	88
Поплевко В. И., Витковский Г. В. ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ УРОЖАЕВ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО	89
Регилевич А. А. ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ШИШЕК ХМЕЛЯ – ЭТО ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ ЖИДКОСТНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ	92
Регилевич А. А., Милоста Г. М., Шляхтун А. Г., Skomra U., Проценко Л. В. ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ХМЕЛЯ ОТ СОСТАВА ГОРЬКИХ ВЕЩЕСТВ	95
Родионова С. Ю., Дорошкевич Е. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНОЛЕТНИХ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ДЕКОРАТИВНОЙ ПАРАДНОЙ ЗОНЫ	99
Романенко М. И., Соколовская И. Н. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ, ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА КАРТОФЕЛЯ	101
Рыбак А. Р., Шока О. В. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА РАЗЛИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	103
Рыбак А. Р., Щетко А. И. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ	104
Сагалбеков У. М., Байдалин М. Е. ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ СНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КУМАРИНА НА КАЧЕСТВО КОРМОВОЙ МАССЫ ДОННИКА	106
Симченков Д. Г., Небышинцев С. С., Сущевич И. А., Гвоздов А. П., Булавин Л.А. ВЛИЯНИЕ ПОДПАХОТНОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР	109

Синевич Т. Г. СОДЕРЖАНИЕ ВАЛОВОГО ФОСФОРА И ГРУППОВОЙ СОСТАВ ФОСФАТОВ АГРОДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ВРЕМЕННО ИЗБЫТОЧНО УВЛАЖНЕННОЙ СУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ	111
Синевич Т. Г., Юргель С. И., Телеш В. А., Ломашевич Т. В. ПРИМЕНЕНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ И КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	112
Соколовская И. Н. ПОКАЗАТЕЛИ ЖИЗНЕННОСТИ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ (<i>AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA</i>) В ФИТОЦЕНОЗАХ РАЗЛИЧНОЙ ПЛОТНОСТИ	114
Таранда М. И., Дудук А. А., Тарасенка П. Л., Чэрнэль А. Г. МИКРАФЛОРА ГЛЕБЫ Ё ПАСЕВАХ АЗИМАГА РАПСУ ПРЫ РОЗНЫХ ПРЫЁМАХ ЯЕ АПАЦОЎКІ	116
Тарасевич А. Г., Милоста Г. М. ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРНЕЙ И КОРНЕВИЩ ВАЛЕРИАНЫ	118
Тарасенко С. А., Мартинчик Т. Н., Гутько Е. И. ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	120
Тарасенко Н. И., Тарасенко В. С., Кучинский С. Е. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАПСА В РБ	122
Телеш В. А., Синевич Т. Г., Юргель С. И., Алимусин Т. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	124
Телеш В. А., Юргель С. И., Синевич Т. Г., Ломашевич Т. В. ВЛИЯНИЕ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЯ НЬЮ ФИЛМ 17 НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА РЕКС ДУО	126
Тимощенко В. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ СОРТА МАХРОВАЯ 2000	128
Тыныкулов М. К. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ЗЕРНОФУРАЖНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОПОЧНО-РАВНИННОЙ ЗОНЫ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ	129
Филатова Н. А., Болондзь А. В. ТРАВМАТИЗМ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	132
Филиппов А. И., Добышев А. С., Лепешкин Н. Д. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ВИБРАЦИОННОГО ВЫРАВНИВАТЕЛЯ-УПЛОТНИТЕЛЯ	134
Филиппов А. И., Добышев А. С., Лепешкин Н. Д., Павлович С. Т. О ЗНАЧЕНИИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ	136
Филиппов А. И., Ладутько С. Н., Халько Н. В. МАШИНА ДЛЯ ПОСАДКИ ЛУКОВИЧНЫХ КУЛЬТУР	139

Филиппов А. И., Лепешкин Н. Д., Точицкий А. Н., Заяц Д. В. НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ	141
Хох Н. А., Рутковская Л. С., Якимчик Е. И. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ТО- ВАРНУЮ УРОЖАЙНОСТЬ РАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ	144
Шамаль Н. В., Леферд Г. А. ПРИМЕНЕНИЕ ЕМ-ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДА- МИ ЗЕМЛЯХ	146
Шешко П. С., Бруйло А. С. ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК	148
Шешко П. С., Бруйло А. С. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И КРАТНОСТИ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВО- РИНА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЯБЛОК	150
Шибанова И. В. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМЫЙ РАПС В НЕ- КОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	152
Шибанова И. В. К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ В НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РЕСПУБ- ЛИКИ БЕЛАРУСЬ	154
Щетко А. И., Литинская В. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ ПОД КУКУРУЗУ	156
Юдаева В. Е., Бохан А. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПРИ- ЗНАКАМИ У СОРТОВ И ГИБРИДОВ СВЕКЛЫ	157
Юргель С. И., Синевич Т. Г., Тризна М. С. ИЗУЧЕНИЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ ПЕРСПЕКТИВНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	159
Юргель С. И., Телеш В. А., Синевич Т. Г., Алимусин Т. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БОРНЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА	161
Mussynov K. M., Kipshakbaeva A. A., Arinov B. K., Utelbayev Y. A., Bazarbayev B. B., Myrzagaziyeva A. B. PROLIFICNESS OF SUNFLOWER STRAINS AND HYBRIDS UNDER DIFFER- ENT TECHNOLOGIES OF SOIL PREPARATION	163
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	
Бейтюк С. Н. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ СТРУЧКОВОГО КОМА- РИКА В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕ- ГИОНА БЕЛАРУСИ	165

Вага И. И. КАПУСТНАЯ МОЛЬ И ЕЕ ВРЕДНОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	167
Волчкевич И. Г., Петровец И. Ю. КВИКСТЕП, МКЭ ПРОТИВ ЗЛАКОВЫХ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ	169
Волчкевич И. Г., Романовский С. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО ИНСЕКТИЦИДА МОВЕНТО, КС ПРОТИВ ТАБАЧНОГО ТРИПСА НА КУЛЬТУРЕ ОГУРЦА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	170
Жичкина Л. Н. РАЗВИТИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ В ПОСЕВАХ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	172
Жукова М. И. ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ РЕСУРСОВ ПРИ КОНТРОЛЕ ВРЕДНОЙ ЭН- ТОМОФАУНЫ КАРТОФЕЛЯ	174
Жукова М. И. ЦЕННОСТЬ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТА	176
Зезюлина Г. А., Калясень М. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «АДАМА» В ТРЕХКРАТНЫХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	178
Зезюлина Г. А., Романчук Ю. Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	181
Зень А. В., Брукиш Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНЫХ ФУНГИЦИДОВ ПРОТИВ БЕЛОЙ ПЯТНИСТОСТИ ГРУШИ В ПИТОМНИКЕ	183
Зубок Н. М., Тыбулевич И. А. ВИДЫ ГРЫЗУНОВ НА ТЕРРИТОРИИ АГРОЦЕНОЗОВ ГРОДНЕНСКОГО РАЙОНА	185
Калясень М. А., Брукиш Д. А., Зезюлина Г. А., Сидунова Е. В. ДОГОДА, КЭ – НОВЫЙ ФУНГИЦИД ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ	186
Калясень М. А., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А., Сидунова Е. В. ФРАЗОЛ – НОВЫЙ ПРОТРАВИТЕЛЬ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	188
Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А. ДИНАМИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ И РАЗВИТИЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ЯБЛОНИ В 2015 Г.	190
Кизелевич Н. Ю., Брукиш Д. А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И РАЗВИТИЕ БАКТЕРИАЛЬНОГО КОРНЕВОГО РАКА ГРУШИ В 2015 Г.	192
Мартынюк С. С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ПРИМЕНЕ- НИЯ ГЕРБИЦИДОВ ПРОТИВ ОДНОЛЕТНИХ ДВУДОЛЬНЫХ СОРНЯКОВ В ПОСЕВАХ СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ	194

Матиевская Н. А., Брукиш Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНИЛЕЙ ОЗИМОГО ЧЕСНОКА В УСЛОВИЯХ IN VITRO	196
Михнюк А. В., Брукиш Т. П., Брукиш Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КАЛИФ, КЭ В ПОСАД- КАХ КАРТОФЕЛЯ	197
Михнюк А. В., Журомский Г. К., Брукиш Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТРАВИТЕЛЯ ЭМЕСТО КВАНТУМ, КС ПРОТИВ РИЗОКТОНИОЗА КАРТОФЕЛЯ	199
Нехведович С. И., Запрудский А. А. ВРЕДНОСНОСТЬ АНТРАКНОЗА НА ЛЬНЕ МАСЛИЧНОМ	200
Папсуев А. В. ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И КАС НА ЗА- СОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	202
Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «БАЙЕР» В РАЗЛИЧНЫХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	204
Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ «ФРАНДЕСА» В ТЕХНОЛОГИЧЕ- СКИХ СХЕМАХ ФУНГИЦИДНОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	207
Романчук Ю. Г., Зезюлина Г. А., Калясень М. А. ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПО- СЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	209
Рутковская Л. С., Кухарчик В. М. СИСТЕМА ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА СЕМЕННЫХ ПОСЕВАХ ОВОЩНОГО ГОРОХА	211
Свиридов А. В., Зенчик С. С. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПЕРЕД ЗАКЛАДКОЙ НА ХРАНЕНИЕ ФУНГИЦИДОМ БИОПАГ-Д ПРОТИВ КАГАТНОЙ ГНИЛИ	213
Сидунова Е. В., Калясень М. А., Зезюлина Г. А., Брукиш Д. А., Зенчик С. С. ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА ФИТОСАНИТАРНУЮ ОБСТАНОВКУ В ПОСЕВАХ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ	215
Тарасенко В. С., Тарасенко Н. И., Кучинский С. Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА	217
Турок Е. В., Лукьянюк Н. А. ВЛИЯНИЕ БИОПЕСТИЦИДА БЕТАПРОТЕКТИН НА РАЗВИТИЕ КАГАТ- НОЙ ГНИЛИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИХ ТРАВМИРОВАННОСТИ	218
Халаева В. И., Середа Г. М., Жукова М. И., Волчкевич И. Г. БАНДЖО ФОРТЕ, КС В ЗАЩИТЕ ПОСАДОК КАРТОФЕЛЯ ОТ АЛЬТЕРНА- РИОЗА	220

Ходенкова А. М., Бобович А. Н., Запрудский А. А., Андронович Е. С. ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА МАС- ЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ	222
Якимович Е. А. ВРЕДНОСТЬ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПУСТЫРНИКА ПЯТИЛОПАСТНОГО	224
Якимович Е. А., Гутковская Н. С. МИКРОФЛОРА СЕМЯН РАСТОРОПШИ ПЯТНИСТОЙ (SILYBUM MARIANUM (L.) GAERTN.)	226
Zykeviciute-Laugs J., Cesonienė L. EVALUATION OF COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE FUNCTIONAL TEAS EXTRACTS	228
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Апанович З. В., Дорошкевич Е. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	231
Бирюк Е. Н., Фурик Н. Н., Подберезко Д. В., Титова О. А. ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООР- ГАНИЗМОВ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КОНСОРЦИУМОВ	233
Бобрик И. Е. ВЫХОД КРУПЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ СОРТОВ БЕЛО- РУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	235
Будай С. И. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ В СТРАНАХ ЕДИНОГО ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА	237
Василенко С. Л., Фурик Н. Н., Романович Н. С. РАЗРАБОТКА НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ ИХ КОН- СЕРВИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ	239
Володько М. М., Савельева Т. А., Дымар О. В., Ефимова Е. В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЧЬЕГО МОЛОКА В ПРОИЗ- ВОДСТВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	241
Гордынец С. А., Яхновец Ж. А. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ НАТУРАЛЬНЫХ СОКОВ В КАЧЕСТВЕ МАРИНАДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТ- ВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ГРИЛИРОВАНИЯ	242
Дорошкевич Е. И., Апанович З. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРЯНИЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТОРОПШИ	244
Ермаков А. И., Маркин К. В., Чайко С. В. ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ФОРМОВАНИИ ИЗ- ДЕЛИЙ ИЗ ШОКОЛАДА	246

Жабанос Н. К., Фурик Н. Н., Титова О. А. ОТРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИМЕНЕНИЯ ЗА- КВАСКИ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ «АЛЬФА» ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ЗЕР- НЕНОГО ТВОРОГА	248
Жолик Г. А. ПРОИЗВОДСТВО КОМБИКОРМОВ В РЕСПУБЛИКЕ – ПРОБЛЕМЫ И ПЕР- СПЕКТИВЫ	250
Закревская Т. В. МЯСО СТРАУСА: СВОЙСТВА	252
Закревская Т. В. ПРИМЕНЕНИЕ ПШЕНИЧНОГО ЗАРОДЫША И ОТРУБЕЙ ПРИ ПРОИЗ- ВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	254
Закревская Т. В. СВОЙСТВА КУРИНЫХ ЛАПОК	255
Закревская Т. В., Копоть О. В. ВЕГЕТАРИАНСКАЯ КОЛБАСА	257
Закревская Т. В., Копоть О. В. МЯСО – ВРЕД И ПОЛЬЗА	259
Закревская Т. В., Копоть О. В. СУБПРОДУКТЫ. ВИДЫ, ПОЛЬЗА И ВРЕД СУБПРОДУКТОВ	261
Закревская Т. В., Шулицкая И. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	263
Закревская Т. В., Шулицкая И. А. ПИЩЕВЫЕ ФОСФАТЫ	265
Закревская Т. В., Шулицкая И. А. РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ	267
Зубок Н. М., Жуковская В. Г. ПРОИЗВОДСТВО СМЕТАНЫ, ОБОГАЩЕННОЙ БИФИДОБАКТЕРИЯМИ, НА ВОЛКОВЫССКОМ ОАО «БЕЛЛАКТ»	269
Зубок Н. М., Люботынская Ю. М. ПРОИЗВОДСТВО СУХОГО МОЛОКА НА ВОЛКОВЫССКОМ ОАО «БЕЛ- ЛАКТ»	271
Зубок Н. М., Малашок М. П. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА «ЗНАЕМЫ» НОВЫЙ НА РУП «ВИТЕБСК- ХЛЕБПРОМ»	273
Карпенко А. Ю., Лозовская Д. С. БЕЗЛАКТОЗНЫЕ МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ	274
Карпенко А. Ю., Лозовская Д. С. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	276

Кирик И. В., Василенко С. В., Фурик Н. Н. ПОДБОР И ОПТИМИЗАЦИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД И УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАКВАСОК <i>L. RHAMNOSUS</i> И <i>L. FERMENTUM</i>	279
Кирик И. В., Василенко С. В., Фурик Н. Н., Дымар О. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДОБАВКИ КОРМОВОЙ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ МИКРОБНОГО СИНТЕЗА, ИЗУЧЕНИЕ ЕЕ ПОЕДАЕМОСТИ И ВЛИЯНИЯ НА РОСТ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	281
Коноваленко О. В., Русина И. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И НА ПОДСОБНОМ УЧАСТКЕ	283
Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУБПРОДУКТОВ ПТИЦЫ 2 КАТЕГОРИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ	284
Копоть О. В., Коноваленко О. В., Закревская Т. В. СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА МРАМОРНОГО МЯСА В РБ	286
Лозовская Д. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЗИВА И ЕГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ	288
Лозовская Д. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВ	290
Лозовская Д. С. МИКРОПАРТИКУЛЯЦИЯ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	293
Лозовская Д. С. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ ДЕТСКИХ МОЛОЧНЫХ СМЕСЕЙ	295
Лозовская Д. С. ТЕНДЕНЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	298
Лозовская Д. С. «ХОЛОДНЫЕ» МЕТОДЫ СТЕРИЛИЗАЦИИ МОЛОКА	301
Лозовская Д. С., Карпенко А. Ю. НИТРАТЫ В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ЛИКВИДАЦИИ	303
Лозовская Д. С., Карпенко А. Ю. ПИЩЕВАЯ УПАКОВКА: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В УПАКОВЫВАНИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	306
Минина Е. М. АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	309
Минина Е. М. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КУКУРУЗНОЙ И РИСОВОЙ МУКИ НА СРОК ХРАНЕНИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	311

Минина Е. М. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАКАРОННОЙ МУКИ ИЗ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА ПРИБОРЕ MIXOLAB	313
Михалюк А. Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	315
Поздняков В. М., Ермаков А. И., Пол Дивейни Э. И. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ОБЖАРКИ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА	318
Покрашинская А. В. ОБОГАЩЕНИЕ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПИЩЕВЫМ ПОРОШКОМ ЧЕРНИКИ	320
Покрашинская А. В. ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗАМЕСА МАКАРОННОГО ТЕСТА ИЗ МАКАРОННОЙ КРУПКИ ИЗ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	321
Потеха А. В., Бурак А. А., Шведко А. А., Логинова Ю. Д. НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОДУЛЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	323
Потеха А. В., Логинова Ю. Д., Бурак А. А., Шведко А. А., Потеха В. Л. ЭВОЛЮЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МОДУЛЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	325
Потеха В. Л., Шведко А. А., Потеха А. В. ОБ ИННОВАЦИОННОЙ УПАКОВКЕ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	327
Потеха В. Л., Шведко А. А., Потеха А. В., Логинова Ю. Д. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И УПАКОВОЧНЫХ СИСТЕМ	329
Прищепа Л. И., Василенко С. Л., Фурик Н. Н. БИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСЕРВАНТ ДЛЯ ТРУДНОСИЛОСУЕМОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	331
Раицкий Г. Е., Леонович И. С., Девочка Н. М. ОЦЕНКА АППАРАТОВ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА НА ВЫХОДЕ ИЗ СУШИЛЬНОЙ БАШНИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛЬНЫХ УСТАНОВОК	333
Русина И. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА ПО ТЕХНОЛОГИИ ОТЛОЖЕННОЙ ВЫПЕЧКИ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА, МУКИ ИЗ ПШЕНА И ГОРОХА	335
Русина И. М., Макаричиков А. Ф., Пеховская Т. А., Колесник И. М. ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА НА КАЧЕСТВО МУЧНЫХ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ	337
Титова О. А., Жабанос Н. К., Фурик Н. Н., Потеряйко Е. В., Сыс И. Е., Лаптенко Н. С. ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	339

Третьякова О. М., Матлаш С. Ю., Ноздрин-Плотницкая В. А. МЕТОДЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ДЛЪ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЧАЯ	341
Третьякова Е. М., Мелюх Л. В., Зубко Е. В. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ НА ОАО «ЛУНИНЕЦКИЙ МОЛОЧНЫЙ ЗАВОД»	343
Третьякова Е. М., Савсюк Я. Г. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ВАРЁНО-КОПЧЁНЫХ И СЫРОКОПЧЁНЫХ КОЛБАС	345
Тыртыгин В. Н., Девочка Н. М., Журко В. С. ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАГНИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ МОЛОКА И МЯСА	347
Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю. МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	349
Фомкина И. Н., Карпенко А. Ю. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА СЛИВОЧНОГО МАСЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	351
Фурик Н. Н., Жабанос Н. К., Титова О. А. УСТАНОВЛЕНИЕ СПОСОБОВ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИВИДОВЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ЗАКВАСОК ДЛЪ СЫРОВ	354
Хамицаева З. С., Джабоева А. С. ИСПОЛЪЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЪ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВЫХ СВОЙСТВ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	356
Ховзун Т. В., Шах А. В. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЪ ДЕЗИНФЕКЦИИ ИОНООБМЕННЫХ И ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНЫХ УСТАНОВОК	358
Ховзун Т. В., Шах А. В., Корако В. Б. ИССЛЕДОВАНИЯ ПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ НА ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	360
Чернявская Л. А., Дымар О. В. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКСТРУДАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО СУХОГО КОРМА ДЛЪ СОБАК	362
Шулицкая И. А. ДИЕТИЧЕСКОЕ МЯСО	364
Шулицкая И. А. ИСПОЛЪЗОВАНИЕ ЦИКОРИЯ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	366
Шулицкая И. А., Закревская Т. В. ИСПОЛЪЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВАЛЕННЫХ КОЛБАС	368
Шулицкая И. А., Закревская Т. В. СОСТАВЛЕНИЕ КОЛБАСНЫХ ФАРШЕЙ ПРИ ИСПОЛЪЗОВАНИИ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МЯСНОГО СЫРЬЯ	369

Шулицкая И. А., Копоть О. В. БАРАНИНА: ПОЛЬЗА И ВРЕД	371
Шулицкая И. А., Копоть О. В. КАРМИН – КОЛБАСНЫЙ КРАСИТЕЛЬ	373

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XIX Международной научно-практической
конференции*

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

Ст. корректор *Е. Н. Гайса*
Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 21.03.2016.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 22,67. Уч.-изд. л. 26,23.
Тираж 100 экз. Заказ 4096

Издатель и полиграфическое исполнение:



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.*