

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

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

(Гродно, 16 мая 2014 года)

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Гродно
ГГАУ
2014

УДК 664 (06)
637.5 (06)
ББК 36
С 56

Современные технологии сельскохозяйственного производ-
ства : сборник научных статей по материалам XVII Междуна-
родной научно-практической конференции. – Гродно : ГГАУ,
2014. – 196 с.

ISBN 978-985-537-052-0

Сборник содержит материалы научных исследований по вопросам тех-
нологии хранения и переработки продукции растениеводства и животновод-
ства, отражающие современное состояние, проблемы и перспективы развития
сельского хозяйства.

УДК 664 (06)
637.5 (06)
ББК 36

Ответственный за выпуск
кандидат сельскохозяйственных наук В.В. Пешко.

ISBN 978-985-537-052-0
2014
2014

© Коллектив авторов,
© УО «ГГАУ»,

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 637.344 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Абрамович А.Ю., Фомкина И.Н.

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

Повышение эффективности промышленной переработки молока, особенно в условиях рыночной экономики, непосредственно связано с полным и рациональным использованием всех его компонентов на принципах безотходной технологии. В процессе промышленной переработки молока появляются побочные продукты – обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка, которые относятся ко вторичному молочному сырью. Значительные объемы этих продуктов и их достаточно высокая питательная ценность обуславливают необходимость полного сбора и рационального их использования.

Наиболее значимой проблемой во всем мире остается использование молочной сыворотки, которая получается при производстве сыров, творога и казеина. Она остаётся актуальной и для нашей страны.

Одним из наиболее целесообразных направлений использования творожной молочной сыворотки является производство различных напитков на ее основе. Создание данной группы продуктов является перспективным направлением и может быть реализовано за счет комбинирования сыворотки с компонентами растительного происхождения.

Использование творожной сыворотки для производства напитков представляет определенный практический интерес. Во-первых, это позволит повысить их пищевую ценность; во-вторых, решить проблему комплексной переработки молока, использование всех его ценных компонентов; в-третьих, расширить ассортимент и увеличить объемы выпуска напитков; в-четвертых, обеспечить экологическую и экономическую эффективность производства.

Для обогащения напитков в качестве основных растительных компонентов были использованы: корнеплод топинамбура, а также лекарственные травы: мята перечная, Melissa лекарственная, эхинацея пурпурная и чабрец. Данные компоненты прекрасно сочетаются с сывороткой, маскируя ее специфический запах и вкус.

Внесение лекарственных сборов в сыворотку в виде водных экстрактов является более целесообразным и оправданным, т. к. в данных напитках отсутствует послевкусие сыворотки.

В результате проведенной работы было создано 29 образцов напитков. Все образцы напитков оценивались по органолептическим показателям. По результатам дегустационной комиссии были выставлены соответствующие баллы и выбраны наилучшие образцы напитков.

Кислотность напитков на основе сыворотки, обогащенных лекарственными травами, находится на уровне 50-58°Т. Кислотность напитков, в которых лекарственные растения внесены непосредственно в сыворотку, больше на 2-8°Т, чем в напитках с водными экстрактами данных растений. В напитках с добавлением сока топинамбура кислотность напитков увеличивается обратно пропорционально концентрации внесенного сока.

По результатам проведенных микробиологических исследований готовых напитков было установлено, что напитки соответствуют требованиям нормативных показателей: БГКП не выявлены в 0,1 см³; КМАФАнМ находится в пределах – не более 1×10⁵ КОЕ/см³. Срок годности готовых напитков составляет трое суток, что было выявлено в результате проведения органолептических и микробиологических исследований готового продукта в конце срока годности.

Внедрение полученных образцов напитков в производство является экономически обоснованным и целесообразным. В результате получилась невысокая отпускная цена за единицу расфасовки, что делает данный обогащенный продукт доступным всем слоям населения. Таким образом, производство напитков обеспечит предприятие регулярной прибылью.

Таким образом, производство напитков на основе сыворотки является эффективным способом переработки творожной сыворотки, что обеспечивает предотвращение выброса сыворотки в сточные воды и уменьшает загрязнение окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Храмцов, А. Г., Нестеренко, П. Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие. – М., Дели принт, 2003. – 587 с.

2. Молочный напиток с топинамбуром Донская Г. А, Захарова Е. В., Аверкина Е. С.: научно-производств. ежемес. журн. «Молочная промышленность»-. 2010, октябрь. – М., с. 69-70.

3. Напитки из сыворотки с растительными компонентами / Храмов А. Г., Брыкалов А. В., Пилипенко Н. Ю.: научно-производств. ежемес. журн. «Молочная промышленность». – 2012, июль – М., с. 64-65.

УДК 606:579.67

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА LACTOCOCCUS

Бирюк Е.Н., Фурик Н.Н., Асташонок М.М.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время при составлении консорциумов из штаммов молочнокислых бактерий для создания бактериальных заквасок и концентратов используются биохимические, микробиологические и органолептические методы оценки. Побочным результатом такого подхода становится высокая степень генетического родства культур в заквасочном консорциуме, что может быть причиной периодически возникающих технологических проблем, прежде всего таких, как нарушение ферментации из-за поражения новыми высоко вирулентными формами бактериофагов и впоследствии недостаточное кислотообразование и ухудшение органолептических свойств ферментированных молочных продуктов. В связи с этим в процессе поиска новых заквасочных культур лактококков целесообразным представляется использование молекулярного типирования, позволяющего дифференцировать штаммы по генотипу.

Для выявления внутривидовой генетической гетерогенности при необходимости анализа большого количества штаммов наиболее часто применяют амплификацию со случайными праймерами (RAPD) [1], амплификацию консервативных повторяющихся последовательностей (Rep-ПЦР) [2, 3] и риботипирование (ITS-ПЦР) [4].

Для создания устойчивых к фагам консорциумов необходимо использование штаммов, имеющих низкий уровень внутривидового генетического родства. Использование таких культур в составе консорциумов для бактериальных концентратов стабилизирует их производственно-ценные свойства (газо-, ароматообразование, кислотообразование, фагоустойчивость и т.д.), что, в свою очередь, обеспечит гарантированное получение ферментированных продуктов высокого качества.

В экспериментах использовали 20 коллекционных культур лактококков, отобранных для апробации методов генетической дифференциации лактококков.

Для отработки методов внутривидовой генотипической дифференциации бактерий рода *Lactococcus* были выбраны три ПЦР методики: ITS-RFLP, Rep-ПЦР, RAPD.

Выделение ДНК проводили методом лизиса в присутствии Chelex 100 (хелатирующий агент, который связывает двухвалентные катионы и таким образом инактивирует нуклеазы).

Кластерный анализ полученных ПЦР-профилей осуществляли с помощью программы TREECON for Windows (version 1.3b).

При амплификации межгенного 16S–23S спейсера у каждого из исследуемых штаммов *Lactococcus lactis* обнаруживался единичный фрагмент размером около 650 п.о. При обработке данного фрагмента рестриктазами Taq I и Alu I выявлялись однотипные рестрикционные профили, что свидетельствует о непригодности метода ITS-RFLP для внутривидовой генотипической дифференциации лактококков.

При визуальном анализе, полученных в ходе Rep-ПЦР типирования профилей, было обнаружено 14–25 типов фрагментов. Наибольшее разнообразие фрагментов образовывалось в реакциях с праймером ERIC2-1.

В ходе типирования RAPD-профилей было выявлено 18 (для праймера P16) и 23 (для праймера P15) типов фрагментов.

Анализ полученных профилей позволил выделить 4 близкородственные группы штаммов лактококков: 2067M-AD, 17M-AD, 705M-ADG (группа A); 942MA-D, 1335 M-ADG (группа B); 1940 MAD-G, 1945 MAD-G, 1947 MAD-G (группа C); 1265M-A, 454M-A, 973M-A, 1240M-A (группа D).

Таким образом, для внутривидовой генотипической дифференциации бактерий вида *Lactococcus lactis* наибольшую эффективность показали методы Rep-ПЦР и RAPD-ПЦР. Метод риботипирования (ITS-RFLP) оказался непригодным для внутривидовой дифференциации бактерий данного вида.

В результате генетического анализа коллекционные штаммы бактерий были разделены на четыре генетически гетерогенные группы. Для создания заквасочного консорциума рекомендуется использовать бактерии из разных групп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Application of RAPD analysis for identification of *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* strains isolated from artisanal cultures / D. Samartzija [et al.] // *Microbiol Res.* – 2002. – Vol. 157. – P.13–17.
2. Repetitive extragenic palindromic sequences: a major component of the bacterial genome / M.J. Stern [et al.] // *Cell.* – 1984. – Vol. 37. – P. 1015–1026.
3. Novel BOX repeat PCR assay for high-resolution typing of *Streptococcus pneumoniae* strains / A. Van Belkum [et al.] // *J. Clin. Microbiol.* – 1996. – V. 34. – P. 1176–1179.

4. Olive, D.M. Principles and applications of methods for DNA-based typing of microbial organisms / D.M. Olive, P. Bean // J. Clin. Microbiol. – 1999. – V. 37. – P. 1661–1669.

УДК 606:579.67

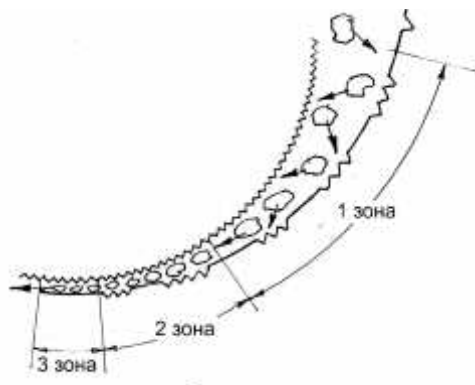
СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РОТОРНО-ДЕКОВОЙ МЕЛЬНИЦЕ

Благодарный В.М., Дремук В.А.

УО «Барановичский государственный университет»

г. Барановичи, Республика Беларусь

Как показано в [1], в роторно-дековой мельнице имеются три последовательные зоны измельчения: ударная, истирания и калибровочная (рис. 1). Интерес представляют силы, действующие в зоне истирания и калибровочной.



1 зона – ударная, 2 зона – истирания, 3 зона – калибровочная

Рисунок 1 – Зоны измельчения в роторно-дековой мельнице

На частицу продукта, имеющей массу m , которой ввиду ее малости можно пренебречь, действуют силы P_n от ротора и деки, сила трения и окружная сила ротора, проталкивающая частицу в зону истирания (рис. 2, а). Частица будет двигаться, разрушаясь, дальше только в том случае, если окружная сила F_t будет больше суммы сил трения, то есть $F_t \geq (fP_{n1} + fP_{n2})$. Так как частица зажата между зубьями деки и ротора, то силы P_{n1} и P_{n2} равны, и тогда $F_t \geq 2fP_n$.

Если известен измельчаемый продукт, то сила P_n определяется исходя из прочности материала продукта на сжатие [2], то есть

$$P_n = \sigma_{сж} \cdot S, \text{ Н}, \quad (1)$$

где S – площадь, на которой будет действовать сила P_n ;

$\sigma_{сж}$ – предел прочности продукта при сжатии, МПа.

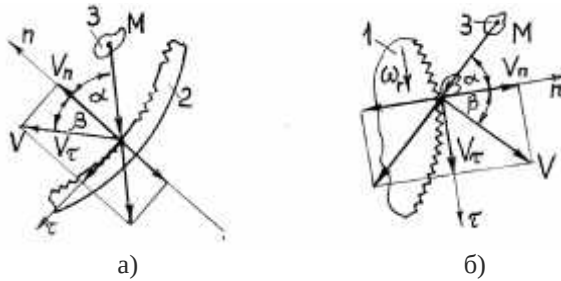
Суммарное усилие измельчения будет

$$P_n = \sigma_{сж} \cdot S \cdot m = \sigma_{сж} \cdot l \cdot b \cdot m, \text{ Н}, \quad (2)$$

где l – длина дуги, мм;

b – ширина деки, мм;

μ – коэффициент разрыхления материала, по [3] для прочных продуктов $\mu = 0,2 \dots 0,3$; для мягких $\mu = 0,4 \dots 0,8$.



а – зона истирания, б – зона калибровочная

Рисунок 2 – Силы, действующие в роторно-дековой мельнице

Если в зону истирания попадут частицы с большим диаметром, то силы P_n будет недостаточно для того, чтобы измельчить эти частицы, и в этом случае может произойти заклинивание мельницы. Максимальный диаметр частиц, которые могут войти в зону истирания, определяется из выражения

$$d_{\max} = 276 \sqrt{\frac{N \cdot u \cdot \eta \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\pi \cdot D \cdot \sigma_{сж} \cdot n_{\text{эдв}}}}, \quad (3)$$

где N – мощность электродвигателя, Вт;

D – диаметр ротора, мм;

$\sigma_{сж}$ – разрушающее напряжение сжатия измельчаемого материала, МПа;

$n_{\text{эдв}}$ – частота вращения электродвигателя, мин^{-1} .

На частицу, попавшую в калибровочную зону, действуют нормальные силы P_n от ротора и деки, силы трения частицы о зубья ротора и деки fP_n и окружная сила P_τ , проталкивающая частицы к выходу из калибровочной зоны (рис. 2, б). Если частица по размеру несколько больше величины зазора между зубьями деки и ротора, то она, продвигаясь вперед, уменьшается за счет сил трения и к выходу из зоны при-

обретает размеры, соответствующие зазору. Если частица меньше величины зазора, то она свободно проходит к выходу из калибровочной зоны и вообще из мельницы. Следовательно, силы P_n и fP_n действуют лишь на крупные частицы, у которых $d \geq a$.

Для определения сил P_n , fP_n и P_t можно воспользоваться теми же формулами, которые получены для сил, действующих в зоне истирания. Но учитывая то, что количество крупных частиц в калибровочной зоне невелико, следовательно, силы трения fP_n довольно малы, и окружная сила P_t свободно проталкивает частицы к выходу. В противном случае, если $P_t \leq 2fP_n$, произойдет заклинивание мельницы. Необходимо проектировать геометрию деки таким образом, чтобы основное измельчение продукта происходило в зонах ударной и истирания, а через калибровочную зону частицы бы проходили свободно. Вследствие этого мощность, теряемая в калибровочной зоне незначительна, можно принять потери мощности в этой зоне примерно на уровне 20% от мощности, затрачиваемой на измельчение частиц в зоне истирания.

Проведенный анализ показал, что при измельчении происходят сложные динамические явления, характеризующиеся определенными силами, скоростями и ускорениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Благодарный, В. М. Конструкции роторно-дековых мельниц с потребляемой мощностью до 10 кВт / В. М. Благодарный, В. А. Дремук // Современные технологии сельскохозяйственного производства : Материалы XVI междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 17 мая 2013 г. / ГГАУ, Гродно, 2013. — С. 9—13.
2. Биргер, И.А. Расчет прочности деталей машин / И. А. Биргер, Б. А. Шорр, Г. Б. Иосилевич. — М. : Машиностроение, 1984. — 214с.
3. Клушанцев, Б. В. Мельницы. / Б. В. Клушанцев и др. — М. : Стройиздат. — 1999. — 485с.

УДК 664.786.8:664.76(476.7)

ВЫХОД И КАЧЕСТВО ПЕРЛОВОЙ И ЯЧНЕВОЙ КРУПЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАСОРЕННОСТИ ИСХОДНОГО ЗЕРНА

Бобрик И.Е.

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

Выход различных видов крупы определяется природными особенностями, качеством сырья и технологией переработки. На крупозаводе существуют свои особенности, которые заключаются в том, что перечень показателей, влияющих на выход готовой продукции, специ-

фичен и зависит от вида сырья и вырабатываемой крупы. На выход готовой продукции влияют: влажность (через усушку и увлажнение), сорная примесь, зерновая примесь, мелкое зерно и др.

Исследования по оценке влияния качества зерна ячменя на выход крупы проводились в условиях ОАО «Брестхлебопродукт». Оценка качественных показателей зерна, выхода и качества продукции выполнялась в лаборатории предприятия, которая осуществляет контроль в соответствии со стандартами и техническими условиями. Контроль за соблюдением норм выходов продукции осуществляли по показателям фактического выхода. Результаты были обобщены и систематизированы.

Зерновая примесь обычно является трудноотделимой, так как представлена в основном поврежденными и дефектными зернами основной культуры. Для ее эффективного выделения требуется дополнительное оборудование и его тщательная настройка в соответствии с физическими характеристиками партии зерна. В крупяном производстве указанный выше показатель учитывают при расчете выхода продукции [1].

В ходе исследований было установлено, что количество зерновой примеси во всех изучаемых партиях зерна соответствовало ГОСТу, но превышало установленную базисную норму для расчета выхода продукции и существенно различалось. С увеличением содержания зерновой примеси в перерабатываемых партиях достоверно снижался выход основной продукции как при производстве перловой, так и при выпуске ячневой крупы. Наличие в зерне более 2,88% зерновой примеси способствовало резкому снижению выхода перловой крупы. При близком к 3% количестве зерновой примеси получили максимальное количество мучки. С превышением показателя значения 3% имел тенденцию к росту выход отходов.

В то же время у ячневой крупы снижение выхода основной продукции наблюдали при переработке партий, содержащих более 4% зерновой примеси. При этом также увеличивался выход отходов. Минимальное их количество (до 3%) было получено при переработке партий, содержащих зерновой примеси 2,69-3,21%.

Наличие сорной примеси в перерабатываемых париях ячменя в меньшей степени влияло на выход крупы, но изменяло количество получаемых мучки и отходов. При производстве перловой крупы по мере переработки более засоренных партий выход мучки снижался, максимальное количество отходов (свыше 4%) получили при засоренности партий зерна более 0,4%. Аналогичная ситуация наблюдалась при производстве ячневой крупы.

Чтобы не допустить ухудшения потребительских свойств крупы при изменении ее выхода, нами было оценено влияние показателей качества исходного сырья на качество полученной перловой и ячневой крупы.

Содержание доброкачественного ядра показывает количество полноценной крупы в данных партиях. Общеизвестно, что наличие примесей снижает процентное содержание доброкачественного ядра в крупе. Стандартами установлено его содержание для каждого вида крупы. Для перловой крупы установлено – не менее 99,6%, для ячневой – не менее 99,0%.

Доброкачественность ядра перловой и ячневой крупы изменялась незначительно и удовлетворяла требованиям стандарта. При производстве перловой крупы снижение показателя наблюдалось, если засоренность исходного зерна превышала 0,7%, так же как и при выпуске ячневой крупы.

В ячневой и перловой крупе определяли недодир – количество ядер, с которых цветковые пленки удалены не полностью. Остатки оболочек неблагоприятно отражаются не только на внешнем виде крупы и каши, но и придают ей жесткость. При этом была отмечена прямая корреляционная связь (коэффициент корреляции 0,98) данного показателя с количеством зерновой примеси в перерабатываемых партиях ячменя.

Таким образом, партии ячменя с содержанием зерновой примеси до 3% целесообразно использовать для получения более ценной перловой крупы, а при 3-4% зерновой примеси – вырабатывать ячневую крупу. Для получения качественной перловой и ячневой крупы засоренность исходного зерна не должна значительно превышать базисную норму.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беркунова, Н.С. Методы оценки и формирования качества зерна / Н.С. Беркунова. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 120 с.

ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО ЗЕРНА НА ВЫХОД ЯЧМЕННОЙ КРУПЫ

Бобрик И.Е., Бобрик И.М.

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

Ячменную крупу следует изготавливать из доброкачественного зерна. Выход перловой и ячневой крупы зависит от засоренности зерновой массы, выполненности и пленчатости зерна, влажности, консистенции эндосперма [1].

Мелкое и щуплое зерно при производстве крупы труднее поддается обработке, на ядрах могут быть остатки цветочных оболочек. Крупа из щуплого зерна содержит больше неусвояемых углеводов, труднее разваривается, каша из нее обладает более низкими вкусовыми свойствами [2].

Исследования проводились в условиях производства перловой и ячневой крупы на ОАО «Брестхлебопродукт».

В ходе наших исследований было установлено, что при производстве перловой крупы с содержанием мелких зерен в перерабатываемых партиях тесно связан выход мучки (коэффициент корреляции - 0,82). Так, с увеличением содержания мелких зерен с 2,61% до 3,78% фактический выход мучки снижался с 33,26% до 31,46%. При содержании 3% и более мелких зерен в перерабатываемых партиях имело тенденцию к росту количество получаемых отходов.

При производстве ячневой крупы отчетливого влияния содержания мелких зерен на выход и качество побочных продуктов не отмечалось. Однако имела место тенденция роста выхода основной продукции при переработке партий с содержанием мелких зерен более 2,55%. Так, из партии зерна, содержавшей 2,55% мелких зерен, было получено 65,91% ячневой крупы. Переработка партии, содержащей 5% мелкого зерна и имевшей самую низкую натуру, дала максимальный выход крупы на уровне 70,28%.

Таким образом, целесообразно использовать для получения перловой крупы партии ячменя, содержащие до 3% мелких зерен. При наличии большего их количества рекомендуется производить крупу ячневую.

Крупный выполненный ячмень по сравнению со щуплым и мелким содержит меньше оболочек, поэтому из него обычно получают крупу лучшего качества и с большим выходом. Перловая и ячневая

круп из такого зерна – крупная и однородная по размеру, содержит больше крахмала, белков и меньше неусвояемых углеводов, каша из нее обладает лучшим вкусом. О крупности и выполненности зерна можно судить по его натурной массе. Однако при расчете выхода продукции на практике этот показатель не учитывается.

Проведенный нами анализ показал, что при производстве перловой крупы существует тесная зависимость выхода некормовых отходов от натурности перерабатываемого зерна ячменя. Меньшее количество отходов было получено при переработке партий, имеющих натуру 663-671 г/л. При диапазоне натурности зерна 660-667 г/л согласно полученному уравнению регрессии выход побочного продукта – мучки также был минимальным и имел тенденцию к росту при переработке партий с более полновесным зерном. При этом наибольший выход перловой крупы (61,5-62,5%) был характерен для партий, имеющих натурную массу 661-670 г/л.

Для производства ячневой крупы лучшими были партии ячменя, натурная масса которых не превышала 670 г/л, обеспечившая выход основной продукции 67,84-70,28%. При переработке партии, имевшей натуру 681 г/л, был получен высокий выход крупы (68,81%). Однако в этом случае возросло количество неиспользуемых некормовых отходов на фоне минимального выхода мучки (25,52%), которая является хорошим кормовым продуктом. Это объясняется, видимо, тем, что крупное зерно по сравнению со средним и мелким имеет обычно более мучнистый эндосперм, а консистенция зерна также влияет на выход крупы. Зерно стекловидное – более прочное по сравнению с мучнистым. Из него получается больший выход целого ядра, меньше дробленого и мучки, а из мучнистого – наоборот.

Выработка ячневой крупы из высоконатурного зерна способствовала некоторому увеличению засоренности конечного продукта.

По результатам проведенных нами исследований влияния качества зерна на выход ячменной крупы можно сделать вывод, что для производства перловой и ячневой крупы необходимо использовать партии зерна, обладающие определенными качественными характеристиками. Такой дифференцированный подход позволит увеличить выход продукции без снижения ее качества, что имеет место при увеличении выхода за счет уменьшения интенсивности обработки поверхности зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутковский, В.А. Технологии перерабатывающих производств / В.А. Бутковский, А.И. Мерко, Е.М. Мельников. – М.: Интерграф сервис, 1999. – 472 с.

2. Козьмина, Н.П. Теоретические основы прогрессивных технологий (Биотехнология). Зерноведение (с основами биохимии растений) / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Суслинок. – М.: Колос, 2006. – 464 с.

УДК 621.928

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ КЛАССИФИКАТОРЕ

Бондарев Р.А., Киркор М.А.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Переработка пищевого сырья растительного происхождения с целью получения пищевых порошков является сложной, комплексной задачей. Стандарты качества оговаривают требования, предъявляемые к готовой продукции. В частности для пищевых порошков особенно сложным является соблюдение гранулометрического состава. Известно, что независимо от способа получения порошка его частицы отличаются друг от друга размерами [1]. В то же время согласно стандартам качества на примере какао-веллы молотой допускается остаток на контрольном сите с размером ячейки 38 мкм менее 1,5% от контрольной навески [2]. Добиться данного показателя сугубо измельчением крайне сложно, поэтому необходимым условием для выделения целевой фракции является использование классификатора. В данном интервале размеров частиц наибольшие показатели эффективности демонстрируют центробежные роторные классификаторы [1]. Однако для достижения положительного результата также необходимо точная настройка режимных параметров классификатора, таких как частота вращения ротора n , об/с, и объемный расход воздуха Q , м³/с.

Для оценки соответствия готового продукта нормативным документам, можно использовать такой показатель качества, как степень проскока грубой фракции ϵ . Данный показатель является интегральным показателем эффективности, характеризующим степень отклонения реального процесса от идеального в диапазоне частиц больше граничного размера. Для его определения степени проскока необходимо интегральную кривую распределения частиц готового порошка по размерам привести к безразмерному виду. В качестве параметра перевода использовался граничный размер, за который был принят размер ячейки контрольного сита.

С целью выявления зависимости степени проскока от режимных параметров проведения процесса фракционирования были проведены экспериментальные исследования на роторном центробежном классификаторе [3]. При исследованиях частота вращения ротора изменялась в пределах от 0 до 50 об/с с шагом 10 об/с, а объемный расход воздуха – от 0,013 до 0,0165 м³/с с шагом 0,0005 м³/с.

Анализ гранулометрического состава полученных порошков производился методом седиментации на лазерном седиментографе фирмы BactmanCoulter. Результаты математической обработки экспериментальных данных в виде поверхности отклика при граничном размере 38 мкм представлены на рисунке 1.

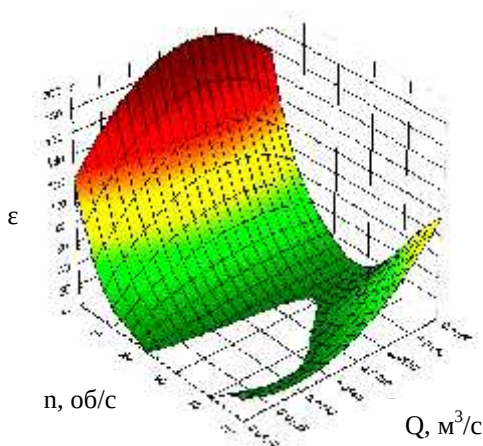


Рисунок 1 – Зависимость степени проскока от режимных параметров

Данная графическая зависимость может быть описана выражением вида (1)

$$\epsilon = -116,81 - 0,005 \cdot n + 4,4 \cdot 10^3 \cdot Q + 0,143 \cdot n \cdot Q, \quad (1)$$

Анализ экспериментальных данных показывает, что оптимальными параметрами работы классификатора, при которых степень проскока исключается, являются интервалы частот вращения от 20 до 40 об/с и объемного расхода воздуха от 0,013 до 0,0155 м³/с. В свою очередь, при минимальных значениях этих параметров гранулометрический состав полученных порошков практически не отличается от гранулометрического состава какао-веллы после измельчения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мизонов, В.Е. Аэродинамическая классификация порошков/ В.Е. Мизонов, С.Г. Ушаков. – М.: Химия, 1989. – 160с.

2. Какао-порошок. Технические условия: ГОСТ 108-76. – Введ. 08.01.76. – Москва: Стандартиформ, 2006. – 6 с.

3. Бондарев, Р.А. Центробежный роторный классификатор для получения тонкодисперсных порошков / Р.А. Бондарев, М.А. Киркор // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 2 (91). – С. 14.

УДК 664.726.9

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛА ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ

Боровиков Д.П.¹, Иванов А.В.¹, Ермаков А.И.²

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»¹
г. Могилев, Республика Беларусь

УО «Гродненский государственный аграрный университет»²
г. Гродно, Республика Беларусь

Интенсификация и оптимизация технологических процессов – главная проблема во всех отраслях промышленности [1, 2].

В пищевой отрасли главными задачами являются увеличение выхода продукции и повышение эффективности работы, так как решение их ведет к повышению экономичности производства [2].

Одним из методов решения этой задачи является полная переработка пищевого сырья в готовые к использованию продукты.

В измельчении (один из способов переработки) важно знать структурно-механические свойства перерабатываемого продукта [3], его поведение при различных механических нагрузениях. Это поможет выбрать вид механического воздействия на сырье для того, чтобы получать конечный продукт, имеющий заранее заданные свойства и структуру.

Устройство, представленное на рисунке, предназначено для изучения механических свойств материала и изучения процесса разрушения единичных гранул материала.

Устройство содержит станину 1, на которой расположены два маятника 2 и 10 с рабочими элементами 3 и 11. Каждый из маятников имеет механизм 4 и 12 для регулирования собственных моментов инерции. Маятники приводят в действие пружины 6 и 14, которые одним своим концом соединены с соответствующими натяжными станциями 8 и 16, а другими концами пружины соединены шарнирно с маятниками 2 и 10. Усилия пружины регулируются натяжением винтов 7 и 15. Механизмы 4 и 12, для регулирования моментов инерции маятников, имеют общие оси симметрии с соответствующими маятниками.

Центр масс механизмов 4 и 12 для регулирования моментов инерции и центр масс соответствующих маятников расположены по разные стороны их осей вращения. Оси вращения соответствующих маятников двухсторонне закреплены на соответствующих подшипниковых узлах 5 и 13. Каждые из моментов сил тяжести маятников и механизмов 4 и 12 для регулирования моментов инерции равны между собой.

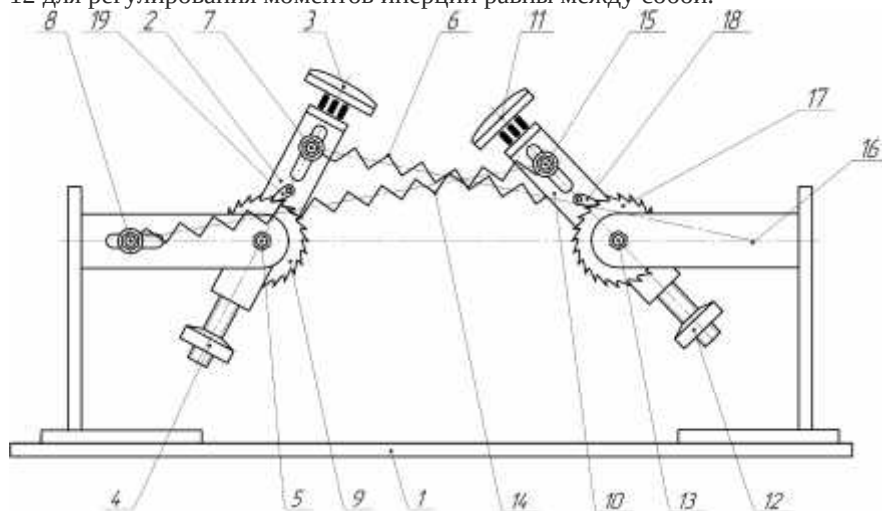


Рисунок – Устройство для определения механических характеристик материала

При работе маятника взводятся в рабочее положение и удерживаются в таком положении механизмом стопорения 18 и 19. При срабатывании взводного устройства испытуемый образец, попадая между рабочими элементами 3 и 11 соответствующих маятников, подвергается деформации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 382 с.
2. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия): учебник / Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьева, М.М. Темиров, Ю.М. Огурцов; I и III части под ред. Л.А. Глебова, II часть под ред. А.Б. Демского. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 816 с.
3. Урьев Н.Б., Талейсник М.А. Физико-химическая механика и интенсификация образования пищевых масс. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 240 с.

УДК 637.5:621.798(476)

УПАКОВКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ

Буталевич Е.К., Закревская Т.В.

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

Современная вакуумная упаковка готовых к употреблению мясных продуктов (цельномышечных и колбасных изделий), нарезанных ломтиками и уложенных плоскими слоями, производится аналогично упаковке сырого мяса и с применением тех же типов верхних и нижних вакуумных пленок. Из нижней пленки формируется лоток, в него закладывается продуктовая нарезка, затем на лоток накладывается верхняя пленка, из упаковки полностью удаляется воздух, и происходит запаковка. Основные санитарные требования: максимальная стерильность перед запечатыванием продукта и самой упаковки и исключение попадания воздуха в упаковку на протяжении всего срока хранения товара. При правильном подборе упаковки и качественном запечатывании срок хранения таких продуктов может достигать 6 месяцев и более, что позволяет расширить сбыт географически по всей территории Беларуси и в другие страны.

Упаковка в термоусадочные вакуумные пакеты кусковых мясных продуктов очень популярна. Схема упаковки следующая: кусок продукта вкладывается в пакет, вакуумируется, запаивается и после этого помещается на несколько секунд в термотанк с горячей водой (90–95 °С) или в паровой туннель. При этом происходит дополнительная рельефная обтяжка продукта пленкой и втягивание углов пакета. Плюсы: продукт выглядит очень аккуратно и аппетитно; пленка, из которой производятся термоусадочные вакуумные пакеты, получается методом сильного раздува и растяжения при экструзии на кольцевой фильере, что приводит к получению высокого коэффициента усадки, достигающего 35–55% в продольном и поперечном направлении. Минусы: возможность нанесения печати на такие пакеты низкая вследствие сильных деформаций пленки при упаковке. В этом случае на упаковку наклеивается цветной стикер. Процесс упаковки полуавтоматический, поэтому объем выпуска продукции и производительность труда фасовщиков ограничены, себестоимость процесса подготовки и упаковки продукта повышается. Сроки хранения продукта в такой упаковке несколько ниже, чем в обычной вакуумной пленке (как правило, до 3 мес.) Упаковка в doу-pack и soshet. И, наконец, хотелось бы особое внимание уделить современному направлению в упаковке – фасовке

готовых мясных продуктов и готовых блюд, включая бульоны и соусы, в плоские пакеты *soshet* и в стоячие пакеты *dooupack* из специальных материалов. В случае применения полимерных пленок с определенной структурой можно обеспечить полную стерилизацию готовых упакованных блюд в автоклаве горизонтального типа при температурах 110-125 °С в течение 40 мин. Такие пакеты называют реторт-пакеты. Их можно разогревать в микроволновой печи или в кипящей воде прямо в запечатанном виде, без потери аромата и вкуса блюд, после чего сразу употреблять. Это очень удобно при современном темпе жизни. Технологический процесс фасования в реторт-пакеты не отличается от стандартного для гибкой упаковки и заключается в дозировании продукта в сформированный пакет и герметичном его запечатывании. Возможности нанесения полиграфии на такие пакеты практически неограничены.

Экономическая выгода применения реторт-пакетов по сравнению со стеклянной банкой и жестяной тарой достигает 400%. В настоящее время существуют различные типы упаковочного оборудования, отличающиеся друг от друга в основном степенью автоматизации и числом дозаторов, зависящим от количества фасуемых компонентов. Производительность полуавтоматических машин составляет 10-12, автоматических – 25-28 пакетов/мин. На рынке оборудования появились и дорогостоящие высокоскоростные автоматические линии, которые еще и формируют пакеты из полотна. Их производительность при многоручьевом исполнении может достигать 250 пакетов/мин. Итак, выбор упаковочного оборудования и материалов, способов построения технологии и процесса упаковки достаточно широк. Дело за малым – учесть все обстоятельства и найти единственное верное решение – самое оптимальное.

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.
4. Лисагорский, В. ООО «Охта». Упаковка в мясоперерабатывающей промышленности – М. Кумпячок, 2002.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КУРИНОГО ФАРША В БЫТОВОМ ИНФРАКРАСНОМ АППАРАТЕ

Василевская С.И., Кирик И.М., Богуслов А.С.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Метод инфракрасного нагрева – это перспективный физический метод обработки пищевых продуктов, экологически безопасный и энергосберегающий, который позволяет обеспечить интенсификацию и углубленную обработку исходного сырья. Одним из основных факторов, обуславливающих успешность применения инфракрасных лучей для термообработки, является способность их проникать в обрабатываемые изделия на некоторую глубину, воздействовать на молекулярную структуру, в связи с чем быстро возрастает температура не только на поверхности, но и на некоторой глубине. Это увеличивает зону нагрева, сокращает продолжительность термообработки и позволяет свести к минимуму удельные энергозатраты на процесс тепловой обработки [2].

Для проведения экспериментальных исследований по изучению процесса тепловой обработки изделий из рыбного фарша создана экспериментальная установка, представленная на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки

С помощью встроенных в крышку аппарата галогеновых кварцевых излучателей можно создавать высокую плотность энергии – до 60 кВт/м^2 , по длине излучателя удельная мощность составляет $3,0\text{--}4,0 \text{ кВт/м}$.

В работе проводились исследования процесса теплопроводности в изделиях из куриного фарша при их обжарке в аппарате инфракрасного нагрева для прогнозирования их тепловой обработки с целью получения готовой продукции высокого качества. Экспериментальные исследования проводились при различных напряжениях питания источника излучения (лампы) аппарата [1].

Измеренные значения температуры на поверхности и в центре продукта во времени показали, что температура на поверхности заготовки быстро возрастает, со временем скорость возрастания ее температуры уменьшается и приближается к температуре греющей среды. В центре изделия на первоначальной стадии температура остается неизменной, пока идет процесс прогрева заготовки. Через некоторое время температура в центре заготовки начинает расти сначала быстро, а затем все медленнее, также приближаясь к некоторой предельной температуре. Исследования показали, что вторую стадию процесса нагревания изделий из куриного фарша в форме шара можно рассматривать как регулярный режим нагревания тел в классической теории нестационарной теплопроводности.

Результаты экспериментальных исследований позволили получить уравнения, описывающие процесс прогрева изделия из куриного фарша при температуре поверхности излучателя 365°C, 400°C и 420°C (т.е. при напряжении питания источника излучения (лампы) 100 В, 110 В и 125 В соответственно):

$$\text{— при напряжении лампы 100 В} \quad \Theta = 3,2 \cdot e^{-18,2 Fo},$$

$$\text{— при напряжении лампы 110 В} \quad \Theta = 6,6 \cdot e^{-23,2 Fo},$$

$$\text{— при напряжении лампы 125 В} \quad \Theta = 8,5 \cdot e^{-31,4 Fo},$$

где Θ – безразмерная температура; Fo – число Фурье.

Данные уравнения получены для изделий из куриного фарша массой 50-100 г в виде шара и справедливы при $Fo \geq 0,1$. Эти уравнения рекомендуются для определения температуры в центре изделий в зависимости от времени или расчета необходимого времени до достижения заданной температуры в центре обрабатываемого изделия из куриного фарша в форме шара.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гортышев Ю.Ф. Теория и техника теплофизического эксперимента: учеб. пособие для вузов / Ю. Ф. Гортышев, Ф. Н. Дресвянников, Н. С. Идиатулин [и др.]; под ред. В. К. Щукина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 360 с.
2. Островский Л. В. Инфракрасный нагрев в общественном питании / Л. В. Островский. – М.: Экономика, 1978. – 104 с.

УДК 637.146(476)

КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ

Вашкевич Л.А.

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

К кисломолочным продуктам относят различные виды простокваш, ацидофильные и смешанного брожения, напитки с бифидобактериями, сметана, творог и др. Их потребление способствует улучшению здоровья человека, повышая резистентность к инфекциям и образованию опухолей.

Биологическая ценность кисломолочных продуктов дополняется наличием практически всего комплекса известных и необходимых для человека витаминов. Микрофлора диетических кисломолочных продуктов синтезирует витамины С, **B₄**, **B₁₂**.

Несмотря на естественную высокую биологическую ценность кисломолочных продуктов в настоящее время широко применяются различного рода пищевые добавки. Они используются для улучшения структуры продукта, увеличения сроков хранения, повышения биологической ценности.

В состав кисломолочных продуктов вводят биологически активные добавки животного и растительного происхождения.

К пищевым добавкам, улучшающим реологические показатели кисломолочных напитков и повышающих их стойкость при хранении, относят гелеобразователи, стабилизаторы, загустители, поверхностно-активные вещества (по Codex Alimentaris) – крахмалы, желатин, пектин, альгинаты, агар, камеди. Эти вещества в основном незначительно влияют на пищевую ценность кисломолочных напитков. В производстве кисломолочных продуктов применяют комплексные стабилизирующие системы из каррагена, камеди рожкового дерева, желатина, пектина. Введение натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в молочные продукты позволяет сохранить важные иммунные белки. Участвуя в регуляции липидного обмена, эта соль способствует выведению из организма тяжелых металлов и радионуклидов.

Одним из способов расширения ассортимента и повышения качества кисломолочных продуктов является их обогащение витаминами, макро- и микроэлементами. Витаминизацию кисломолочных продуктов целесообразно осуществлять путем применения комплекса витаминов или с помощью поливитаминных премиксов.

В настоящее время в развитых зарубежных странах все более широко применяется в качестве профилактического и лечебного средства бета-каротин, который обладает антиоксидантным и иммуностимулирующим действием.

Для Беларуси актуально обогащение кисломолочных напитков йодом, веществами-радиопротекторами: пектинами, флавоноидами и т.д. При обогащении их йодом целесообразно использовать не элементарный йод или его соли (йодит и йодат калия) либо ламинарии – морские водоросли, в которых йод находится в неорганической форме, а органическое соединение – йодказеин.

В качестве естественных радиопротекторов целесообразно применять обмолоченную траву чабреца, укропную соленую приправу, растворимый цикорий, порошок из плодов мускатной тыквы, облепиху, плоды аронии черноплодной. Имеется также опыт разработки комбинированных кисломолочных продуктов на основе полисолодовых экстрактов и листового протеина люцерны и крапивы, способных стимулировать жизненные процессы в организме человека.

Расширить ассортимент кисломолочных продуктов можно также путем производства комбинированных продуктов с компонентами немолочного происхождения: на основе растительного белка (сои и чечевицы), использования пищевых волокон – комплекса биополимеров, включающих целлюлозу, гемицеллюлозу, пектиновые вещества, лигнин и связанные с ним белковые вещества, формирующие клеточные стенки растений.

При производстве кисломолочных продуктов во многих странах широко применяется лактулоза. Основные направления использования лактулозы как пищевой добавки биологически активного действия – детское, диетическое, профилактическое, геронтологическое и функциональное питание.

Из изложенного следует, что использование различных добавок-обогащителей при изготовлении кисломолочных продуктов позволяет не только повысить их качество и расширить ассортимент. Выбирая тот или иной способ производства продукта, необходимо учесть возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбрать такие сочетания, которые обеспечивали бы их максимальную сохранность в процессе производства и хранения. При этом необходимо также уделять особое внимание качеству нового кисломолочного продукта, которое не должно быть ниже исходного.

АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ГАЛЕТ

Вислоухова С.Н.¹, Машкова И.А.²

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»¹

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Могилёвский государственный университет продовольствия»²

г. Могилёв, Республика Беларусь

Галеты – мучные изделия с низкой влажностью, предназначенные для употребления вместо хлеба. В зависимости от состава различают три вида данной группы изделий: простые, улучшенные и диетические. Простые галеты не содержат жира и сахара и в зависимости от используемого сорта муки подразделяют на галеты из пшеничной муки 1 с, пшеничной муки 2 с, пшеничной обойной муки, смеси пшеничной обойной муки и муки 1 с. Улучшенные галеты изготавливают с добавлением жира. Диетические галеты изготавливают с добавлением сахара и подразделяются на галеты с повышенным и пониженным содержанием жира [1, с. 302-303].

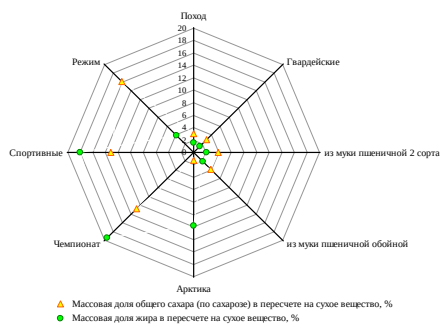
В ходе работы проведен анализ унифицированных рецептур галет [2]. Установлено, что из 8 представленных рецептур 4 рецептуры простых галет – «Поход», «Гвардейские» из пшеничной муки 1 с, рецептура галет из пшеничной муки 2 с и рецептура галет из пшеничной обойной муки, 1 рецептура улучшенных галет – «Арктика», 3 рецептуры диетических галет – «Чемпионат» и «Спортивные» (с повышенным содержанием жира), «Режим» (с пониженным содержанием жира).

Установлено, что для изготовления галет одновременно используют химические и биологические разрыхлители – соду пищевую, углеаммонийную соль и дрожжи прессованные. Отличительной особенностью технологического процесса изготовления галет по сравнению с другими группами мучных кондитерских изделий является то, что при замесе теста применяется спиртовое брожение для образования углекислого газа, способного разрыхлять тесто.

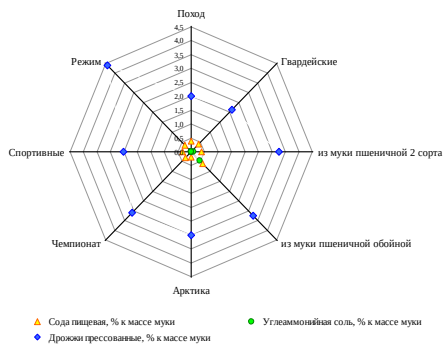
На рисунке 1 представлены результаты анализа унифицированных рецептур галет по содержанию сахара и жира (а) и дозировок разрыхлителей (б).

Анализ данных, представленных на рисунке, показывает, что содержание сахара ((по сахарозе) в пересчёте на сухое вещество) составляет 1,3-3,8% в рецептурах простых и улучшенных галет, 12,7-

16,1% – диетических галет. Содержание жира (в пересчёте на сухое вещество) соответственно – 1,4-2,1%; 11,8% и 3,7-19,4%.



а – содержание сахара и жира



б – дозировки разрыхлителей

Рисунок – Анализ унифицированных рецептур галет

Установлено, что дозировки разрыхлителей в зависимости от вида галет составляют (% к массе муки): сода пищевая 0,2-0,6; углеаммонийная соль 0,08-0,45; дрожжи прессованные 2,0-4,4.

На основании проведенного анализа также установлено, что в рецептуре галет в качестве сырьевого ингредиента используют молочную кислоту в дозировке 0,19-0,26% к массе муки.

Таким образом, полученные результаты будут использованы для разработки рецептурного состава и технологии производства галет на химических разрыхлителях без использования дрожжей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник кондитера: в 2 ч. / В.В. Аникина [и др.]; под ред. Е.И. Журавлевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Пищевая промышленность, 1966–1970. – Ч. 1: Сырье и технология кондитерского производства, 1966. – 712 с.
2. Рецептуры на печенье. – Москва, утв. ГОСАГРОПРОМ СССР, 1987 – 247 с.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

Вольнская Е.Л.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время перед предприятиями пищевой перерабатывающей промышленности ставится задача экономии электрических ресурсов. Для молочной промышленности эта задача также является актуальной. Термическая обработка молочных продуктов сопряжена с большими энергозатратами. Так в технологическом процессе пастеризации молока наблюдается повышенный расход теплоносителей, что приводит к увеличению затраченной энергии, а соответственно и к увеличению себестоимости конечной продукции.

В качестве объекта автоматического управления выбран технологический процесс пастеризации молока, поскольку в пищевой промышленности он является одним из основных потребителей энергии. Одним из энергопотребляемых видов оборудования в данном процессе является теплообменник. В работе рассматривается пластинчатый теплообменник для нагревания вязких и жидких продуктов в непрерывном потоке.

В ходе анализа существующих систем автоматического управления процессами пастеризации молока установлено, что наилучшим способом снижения затрат энергии является прямое регулирование расхода теплоносителя, при котором также достигается стабильная и высокая производительность установки пастеризации молока и качество готового продукта. Предлагается проанализировать виды теплоносителей и их влияние на процесс пастеризации. Задачей автоматической системы управления процессом пастеризации молока является формирование задающих воздействий, обеспечивающих уменьшение расхода теплоносителя без потери интенсивности хода процесса и снижения качества конечного продукта.

Анализ технических средств управления показал, что для достижения наилучшего результата при синтезе нечеткой системы управления в молочной промышленности эффективно применять нечеткий регулятор с автоматической модификацией системы продукционных правил.

При рассмотрении различных методов реализации нечетких регуляторов в молочной промышленности выяснилось, что, по сравнению с типовыми ПИД-регуляторами, они позволяют обеспечить более

высокое качество автоматического управления, а также могут с успехом использоваться в процессе термической обработки молока.

Разработана автоматическая система управления технологическим процессом пастеризации молока, реализована Scada-система, которая содержит все необходимые программы для управления процессом.

Экспериментально установлено, что использование в автоматической системе технологического процесса нечеткого регулятора позволяет выдерживать заданный температурный режим процесса, а его быстроедействие сказывается на экономии использующихся теплоносителей без потери качественных показателей продукта и увеличения ее себестоимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Моделирование производственных процессов мясной и молочной промышленности / под ред. Ю. А. Ивашкина. – М.: ВО "Агропромиздат", 1987. – 232 с.
2. Харин, Ю.С. Основы имитационного и статистического моделирования: учеб. пособие / Ю.С. Харин, В.И. Малюгин, В.П. Кирлица [и др.] – Мн.: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.
3. Советов, Б. Я. Моделирование систем. Курсовое проектирование: учебное пособие для ВУЗОВ./ С.Я. Яковлев – М.: Высшая школа, 1997. – 334 с.
4. Технологический регламент цельномолочного цеха: ТР ЦМЦ 25-08-2006. – Введ. 2006-11-09. – Рогачёв.: ОАО «Рогачёвский МКК», 2006. – 52 с.

УДК 338.12

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НЕГАТИВНЫХ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ

Говорушко Т., Арич М.

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

Проанализировав тенденцию и структуру финансового и экономического результата выбранных предприятий молочной промышленности Украины, можно выделить основные причины возникновения отрицательного конечного финансового результата – ущерба. Итак, одной из основных причин получения чистого убытка является увеличение расходных частей предприятия, в форме № 2 «Отчет о финансовых результатах» имеют следующие реквизиты как «Прочие вычеты из дохода» (030), «Себестоимость реализованной продукции» (040), «административные расходы»(070), «Расходы на сбыт» (080) и другие элементы затрат.

Также нужно отметить, что доход (выручка) от реализации продукции как экономический результат и чистая прибыль (убыток) – как финансовый тесно связаны между собой, причем такая зависимость

часто имеет прямо пропорциональный характер: увеличение экономического результата ведет к увеличению финансового и наоборот, но постоянство такой особенности говорить нельзя. Поэтому уменьшение дохода (выручки) от реализации продукции является еще одной причиной снижения прибыли и получения убытка.

Кроме этого, к факторам возникновения отрицательного финансового результата целесообразно отнести следующие:

- усиление зависимости внутренних цен на рынке молока и молочных продуктов Украины от мировых;
- установление Российской Федерацией эмбарго на ввоз украинской мясомолочной продукции с 20 января 2006 года, а также запрет на экспорт сухого молока и временное сокращение количества украинских импортеров сыра на ее территорию с 20 августа 2008 года;
- мировой финансовый кризис и низкая покупательная способность населения;
- несовершенство налогового законодательства;
- моральный и физический износ оборудования;
- рост закупочных цен на сырье и материалы;
- приобретение материалов и запчастей, имеют длительный срок окупаемости, улучшение основных фондов, вложения средств в развитие производства;
- перенос балансовых убытков прошлых лет на следующие периоды;
- колебания курсовых разниц иностранной валюты (на сегодня значительная часть внешних контрактов «привязаны» к иностранной валюте);
- увеличение валовых расходов за счет уплаты процентов за пользование банковскими кредитами;
- большой прирост товарных запасов в связи с оптовой торговлей;
- низкий процент торговой наценки из-за высокого уровня конкуренции.

Приведенный перечень причин убыточности предприятий частично отражает имеющийся хозяйственный климат в стране и подходит для субъектов различных отраслей производства, в том числе и для молокоперерабатывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильчак, С.В. Особенности функционирования рынка молока и молочной продукции [Электронный ресурс] / С.В. Васильчак. - Режим доступа: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/nvnlut/15_4/357_Wasylczak_15_4.pdf.
2. Зацный, Л. Тенденции потребления качественных молочных продуктов на украинском и зарубежных рынках [Электронный ресурс] / Л. Зацный. - Режим доступа: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/jee/ua/2011_1/jee-1-ua/06Z_ua.pdf.

3. Згурская А.Н. Состояние и тенденции развития молочной промышленности в Украине [Электронный ресурс] / А.Н. Згурская. - Режим доступа: [http://soskin.info/userfiles/file/2013/2013/9-10%20\(2_2013\)/Zghurska.pdf](http://soskin.info/userfiles/file/2013/2013/9-10%20(2_2013)/Zghurska.pdf) .
4. Кобрин Л.М. Эффективность функционирования молопереработных предприятий на рынке молочной продукции [Электронный ресурс] / Л.М. Корбин. - Режим доступа: http://archive.nbuv.gov.ua/PORTAL/Chem_biol/Vsna/ekon/2011_6_1/14.pdf .

УДК 637.521.4: 613.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСОК КРОВЯНЫХ ДЛЯ ПИТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН И КОРМЯЩИХ МАТЕРЕЙ

Гордынец С.А., Яхновец Ж.А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Мясо и мясные изделия – высокоценные пищевые продукты для питания беременных женщин и кормящих матерей, важнейшие источники белка (14-24%), в котором содержатся все незаменимые аминокислоты. Кроме того, мясо является значимым источником ряда минеральных веществ, таких как железо, фосфор, калий. В мясе содержатся витамины группы В, особенно важно мясо как источник витамина В₁₂.

Впервые в Республике Беларусь РУП «Институт мясо-молочной промышленности» разработана технология производства новых мясных продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей – колбаски мясные с добавлением крови и колбаски кровяные.

Разработанные продукты характеризуются оптимальным ингредиентным составом, так как они изготавливаются из высококачественного мясного сырья от скота, производимого в соответствии со специально разработанными технологическими и ветеринарно-зоотехническими правилами выращивания и откорма, а также не содержат искусственных ароматизаторов, красителей, стабилизаторов, консервантов, жгучих специй, усилителей вкуса и аромата. Продукты сбалансированы по белку и жиру.

Разработан и утвержден комплект ТНПА:

- технические условия ТУ ВУ 100098867.342-2013 «Колбаски мясные с добавлением крови для питания беременных женщин и кормящих матерей»;
- технологическая инструкция по изготовлению колбасок мясных с добавлением крови для питания беременных женщин и кормящих матерей ТИ ВУ 100098867.339-2013;

– технические условия ТУ ВУ 100098867.346-2013 «Колбаски кровяные для питания беременных женщин и кормящих матерей»;

– технологическая инструкция по изготовлению колбасок кровяных для питания беременных женщин и кормящих матерей ТИ ВУ 100098867.346-2013.

В качестве компонентов сырья были использованы: говядина, свинина, печень говяжья, кровь пищевая, крупа гречневая вареная, КСБ-УФ-80, шкурка свиная вареная, яйца куриные или меланж, лактулоза, перец душистый, орех мускатный, корица, гвоздика, аскорбиновое натрий или аскорбиновая кислота, сахар, соль.

Рассчитана степень удовлетворения суточной потребности организма беременных женщин и кормящих матерей в витаминах В₁, В₂, РР, железе, лактулозе.

Употребление 100 г колбасок мясных с добавлением крови «Солнышко» обеспечивает суточную потребность:

– для беременных женщин

в железе – 4,7-5,8%, лактулозе – 15-20%;

– для кормящих матерей

в железе – 5,5-6,7%, лактулозе – 15-20%.

Употребление 100 г колбасок кровяных «Румянец» обеспечивает суточную потребность:

– для беременных женщин

в витамине В₁ – 18%, в витамине В₂ – 26,9%, витамине РР – 7,5%, железе – 14,7-17,9%, лактулозе – 15-20%;

– для кормящих матерей

в витамине В₁ – 15,8%, в витамине В₂ – 23,9%, витамине РР – 7,5%, железе – 16,9-20,7%, лактулозе – 15-20%.

Согласно программе клинической апробации мясных продуктов для питания беременных женщин и кормящих матерей специалистами кафедры акушерства и гинекологии УО «Витебский государственный медицинский университет» проведены клинические испытания колбасок мясных с добавлением крови и колбасок кровяных для питания беременных женщин и кормящих матерей, изготовленных на ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат», у беременных женщин и кормящих матерей в трех роддомах г. Витебска.

После проведения клинических испытаний профилактических свойств продуктов были сделаны следующие выводы:

– колбаски мясные с добавлением крови по ТУ ВУ 100098867.342-2013 и колбаски кровяные по ТУ ВУ 100098867.346-2013 могут быть рекомендованы беременным женщинам и кормящим матерям в качестве компонента рациона питания для профилактики

анемии беременности и как дополнительное питание при лечении этого заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцов И.М. Питание женщины и будущий ребенок // Мир медицины. – 1988. - № 1-2.
2. Хеннинг Рон . Требования к питанию во время беременности. – М., 2011.

УДК 664.68:[641.563:616.379-008.64]

СУФЛЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дорохович А.Н., Мурзин А.В.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Условия жизни современного человека требуют разработки пищевых продуктов специального назначения, учитывающие: состояние здоровья, возраст, физические нагрузки, условия проживания. С каждым годом в мире увеличивается выпуск функциональных продуктов, имеющих оздоровительную направленность, и диетических продуктов, учитывающих требования нутрициологии к продуктам питания для больных сахарным диабетом, целиакией, фенилкетонурией, аллергией.

Торты и пирожные пользуются большим спросом у населения, особенно с отделочными полуфабрикатами пено-студнеобразной структуры. К сожалению, таких изделий функционального и диетического назначения на сегодняшний день промышленность практически не вырабатывает. В связи с постоянно растущими темпами распространения сахарного диабета одной из важных задач для кондитеров является разработка кондитерских изделий диетического назначения, которые можно употреблять всем группам населения, в том числе больным сахарным диабетом.

Суфле имеет пено-студнеобразную структуру на основе сбитого яичного белка. Студнеобразную структуру обуславливает сахарно-агаро-паточный сироп. Основным сырьем, которое определяет органолептические и структурно-механические свойства суфле, есть сахароза (сахар белый кристаллический), которая имеет высокий гликемический индекс (ГИ) – 68%, и калорийность 4 ккал/г, поэтому кондитерские изделия на основе сахарозы не рекомендуется употреблять людям, больным сахарным диабетом и имеющим повышенную массу тела.

Моносахарид фруктоза хорошо себя зарекомендовал как заменитель сахарозы при производстве тортов со статусом «диетический пищевой продукт» [1]. Среди сахаров (сахароза, глюкоза, мальтоза) фруктоза имеет самый низкий ГИ, равный 20%. Задачей наших исследований было разработать торты с отделочными полуфабрикатами пено-студнеобразной структуры типа суфле на основе фруктозы со статусом «диетический пищевой продукт» и на основе фруктозы и лактулозы со статусом «функциональный и диетический пищевой продукт».

Во всем мире широко распространен дисахарид лактулоза, который является идеальным пребиотиком. В организме человека отсутствует фермент, способный гидролизировать лактулозу на моносахариды: галактозу и фруктозу. Вследствие этого лактулоза транзитом проходит верхние отделы пищеварительного тракта и в неизменном виде достигает толстой кишки, где избирательно стимулирует рост и активность кислотолюбивой микрофлоры кишечника. Ключевым моментом в характеристике пребиотиков является их селективная ферментация полезными для организма человека представителями кишечной микрофлоры, к которым в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы.

Лактулоза является прекрасным физиологически функциональным сырьевым ингредиентом, обладающим оздоровительными свойствами, который целесообразно использовать при производстве тортов и пирожных диетического и функционального назначения.

Наши исследования были направлены на установление возможности применения лактулозы при производстве тортов и пирожных с отделочными полуфабрикатами типа суфле, употребление которых в количестве 100 г обеспечит суточную потребность лактулозы на 40%. Установлено, что потери лактулозы при хранении отделочного полуфабриката пено-студнеобразной структуры на протяжении шести суток составляют 9,56%.

В рецептуре бисквитных тортов количество отделочного полуфабриката типа суфле составляет 50%. Введение лактулозы в количестве 8,8 г в 100 г суфле на фруктозе обеспечивает удовлетворение суточной потребности в лактулозе на 40%, при употреблении 100 г торта.

Разработана технология и рецептуры тортов и пирожных с отделочным полуфабрикатом типа суфле на фруктозе с добавлением лактулозы, которые защищены патентами Украины и заслуживают маркировку: «диетический продукт», «функциональный продукт», «продукт с редуцированной гликемичностью».

ЛИТЕРАТУРА

Дорохович А.М. Визначення впливу фруктози на технологічні властивості оздоблювальних напівфабрикатів типу «суфле» для бісквітних тортів та тістечок / А.М. Дорохович, А.В. Мурзін, Н.А. Паращина, І.В. Рубан // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – №1(42) – С. 182-187.

УДК 664.641.4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ СПЕЛЬТЫ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

Дробот В.И.¹, Семенова А.Б.², Михоник Л.А.¹

Национальный университет пищевых технологий¹

Институт продовольственных ресурсов НААН Украины²

г. Киев, Украина

Спельта – это древний сорт пшеницы, имеющий более высокую пищевую ценность по сравнению с современными сортами. Эта культура на территории Украины выращивалась еще в эпоху Трипольской культуры (5-6 тыс. лет до н.э.), но со временем была вытеснена более урожайными сортами. Мука спельты используется в производстве хлебобулочных, макаронных, мучных кондитерских изделий. Спельта хорошо произрастает в условиях низкого содержания азота в почве, поэтому является ценной культурой для органического земледелия и может быть источником «органической и здоровой пищи».

Отмечается, что спельта по сравнению с современными сортами пшеницы содержит на 12-21% больше белка, богата растительными пищевыми волокнами, высококачественными жирами и жирорастворимыми витаминами. Среди углеводов спельты заслуживают внимания мукополисахариды, способные укрепить иммунитет, снизить уровень холестерина в крови. Питательные вещества спельты имеют высокий уровень растворимости, поэтому лучше и быстрее усваиваются организмом.

Хлебопекарные свойства муки из спельты изучены недостаточно. Большинство исследователей отмечают, что из этой муки отмывается от 30 до 50% клейковины. Клейковина по качеству уступает клейковине из современных сортов пшеницы и характеризуется как слабая. Вследствие этого хлеб из спельтовой муки имеет более низкое качество [1]. В наше время в Украине спельта выращивается в отдельных частных хозяйствах. Хлеб из нее продается в магазинах органической продукции.

Целью наших исследований было изучение хлебопекарных свойств муки из цельносмолотого зерна спельты в сравнении с мукой

из цельносмолотого зерна пшеницы. Исследовали основные показатели качества муки, теста и хлеба из этой муки.

Показатели качества определяли общепринятыми методами. Тесто готовили безопарным способом на прессованных дрожжах.

Установлено, что спельтовая мука, по сравнению с пшеничной, содержит меньшее количество собственных сахаров, имеет более низкую сахарообразующую способность и большую автолитическую активность. Вследствие этого тесто из спельтовой муки бродит менее интенсивно, что подтверждается меньшим на 21% выделением диоксида углерода за период его брожения (табл.). Кислотность спельтовой муки на 0,4 град больше, что определяет более высокую начальную и конечную кислотность теста.

Таблица – Показатели качества муки, технологического процесса и качества хлеба

Показатели	Использованная мука	
	Пшеничная	Спельтовая
Мука		
Содержание клейковины, %	24	32
Растяжимость клейковины, см	14	18
Упругость, ед. ИДК	74	90
Гидратационная способность, %	174	151
Кислотность муки, град	4,8	5,2
Водопоглощательная способность, %	65	61
Сахарообразующая способность, мг мальтозы / 100 г	311	224
Тесто		
Кислотность, град:		
начальная	3,2	3,6
конечная	4,0	4,4
Газообразование за период брожения, см ³ /100 г	540	428
Расплываемость шарика теста, %	147	215
Удельный объем теста в конце брожения, см ³ /г	2,46	2,19
Хлеб		
Удельный объем, см ³ /г	2,8	2,4
Пористость, %	73	68
Формостойкость, Н/Д	0,31	0,26
Кислотность, град	3,5	3,8

О белково-протеиназном комплексе муки из спельты судили по количеству и качеству отмываемой клейковины. Установлено, что со спельтовой муки отмываемой клейковины больше на 8%, чем с пшеничной. Эта клейковина менее пластичная, более растяжимая, имеет меньшую на 15% гидратационную способность и на 28% упругость, которую определяли с помощью прибора ИДК – 2. Вследствие более низкого качества клейковины и меньшей газообразующей способности

спельтовой муки созревшие тесто и тестовые заготовки имели меньший на 12% удельный объем и на 26% худшую формостойкость.

Готовые изделия из этой муки были правильной формы, с гладкой темно-золотистой окраской поверхности, однако имели меньше – на 6% удельный объем, на 5% пористость и формостойкость.

С целью улучшения структурно-механических свойств теста и качества хлеба используются композитные смеси спельтовой муки с пшеничной, а также с нетрадиционным сырьем, применяются пищевые добавки [2].

Нами исследована эффективность использования композитной смеси со спельтовой муки, овсяных хлопьев и сухой пшеничной клейковины с добавлением в тесто аскорбиновой кислоты.

Установлено, что при содержании в смеси 15% овсяных хлопьев, 3% сухой пшеничной клейковины и с добавлением в тесто 0,02% аскорбиновой кислоты, улучшаются показатели качества теста и готовых изделий. Хлеб из композитной смеси по сравнению с хлебом только из спельтовой муки имел больший на 13% удельный объем, на 9% большую пористость и на 26% лучшую формостойкость.

Таким образом, учитывая, что спельтовая мука имеет высокую пищевую ценность, но низкие хлебопекарные свойства, целесообразно использовать ее в композитной смеси с овсяными хлопьями, сухой пшеничной клейковиной, а также вносить при замесе теста аскорбиновую кислоту. Хлеб из этой смеси имеет высокое качество и может быть отнесен к функциональным продуктам питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bojnanská T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / T. Bojnanská, H. Francáková // Rostl. Výr. – 2002. – Vol. 48. – P. 141-147.
2. Богатырева Т.Г. Использование полбяной муки в технологии хлебобулочных изделий / Т.Г. Богатырева, Е.В. Иунихина, А.В. Степанова // Хлебопродукты. – 2013. - № 2. – С. 40-43.

УДК 664.681

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ОВСА ГОЛОЗЕРНОГО ПРОРОЩЕННОГО В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Дубина Т.А., Касьянова Л.А.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Овсяная мука имеет сбалансированный аминокислотный состав, значительное количество витаминов, минеральных веществ, белков высокого качества, антиоксидантов и других биоактивных соединений, что

предопределяет перспективность ее использования в производстве мучных продуктов питания. В МГУП разработана технология получения муки из овса голозерного пророщенного. Исследовано качество новых сортов муки. Проведенные нами исследования установили повышенную пищевую ценность муки из овса голозерного пророщенного в сравнении с мукой из овса пленчатого. Поэтому целесообразно изучить возможность использования муки из овса голозерного пророщенного для производства хлебобулочных изделий в смеси с мукой пшеничной. Это позволит не только существенно расширить сырьевую базу для выработки мучных изделий, снизить их стоимость, но и решить часть проблем по выработке изделий повышенной пищевой ценности.

С этой целью проводили пробные лабораторные выпечки хлеба с использованием муки из овса голозерного пророщенного. Пшеничную муку высшего сорта смешивали с мукой различных сортов из овса голозерного пророщенного в количестве 10%, 15% и 20%. Тесто готовили безопарным способом. Выпечку хлеба проводили по рецептуре батон «Новый».

Хлеб, выпеченный из смеси муки пшеничной высшего сорта с добавлением муки высшего сорта из овса голозерного пророщенного в количестве 10% и 15%, имел правильную форму и гляцевую, достаточно гладкую коричневого цвета поверхность корки с единичными мелкими пузырьками, едва заметными мелкими короткими трещинами и подрывами, приятный характерный хлебный вкус и аромат. Показатели качества хлеба, полученного с добавлением 20% муки из овса голозерного пророщенного, несколько хуже: поверхность корки слегка пузырчатая, бугорчатая, сероватый цвет мякиша и слабовыраженный хлебный вкус, что существенно снижает его потребительские свойства.

При выпечке хлеба из смеси муки пшеничной и муки второго сорта из овса голозерного пророщенного наблюдается снижение качества хлеба по сравнению с контрольным образцом. Однако хлеб имел правильную форму с мелкими, едва заметными короткими трещинами, цвет корки изменялся от золотистой при добавлении 10% муки до бледной при добавлении 15% и 20%. Мякиш хлеба мягкий, эластичный, цвет мякиша изменялся от светлого с сероватым оттенком до сероватого. Поры мякиша мелкие и средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно. Аромат и вкус полученного хлеба изменялся от интенсивно выраженного хлебного до слабовыраженного.

Хлеб, выпеченный с добавлением муки цельносмолотой из овса голозерного пророщенного, характеризовался правильной формой, пузырчатой, шероховатой с заметными трещинами поверхностью ко-

рок. Хлебный мякиш при добавлении 10% цельносмолотой муки имел мелкие и средние поры, тонкостенные, которые распределены достаточно равномерно. При добавлении 15% и 20% цельносмолотой муки мякиш имел поры различной величины. Аромат и вкус хлеба изменялся от интенсивно выраженного хлебного до слабовыраженного.

Физико-химические показатели качества образцов хлеба с добавлением муки всех сортов из овса голозерного пророщенного снижаются по сравнению с контрольным образцом. Удельный объем хлеба при добавлении 10% овсяной муки снижается на $0,9...1,1 \text{ см}^3/\text{г}$, наибольшее снижение объема наблюдается при внесении 20% овсяной муки (на $1,1...1,6 \text{ см}^3/\text{г}$). Также снижается пористость образцов хлеба, особенно при внесении 20% муки. Для всех образцов хлеба, выпеченных с добавлением муки из овса голозерного пророщенного, пористость соответствует требованиям СТБ 1009, кроме образца хлеба, выпеченного с добавлением муки цельносмолотой в количестве 20%.

При добавлении муки из овса голозерного пророщенного происходит снижение показателя правильности формы: для муки высшего сорта и муки цельносмолотой при внесении 10% муки (на 0,12), для муки второго сорта – при 15% (на 0,13).

Кислотность хлеба при добавлении всех сортов муки из овса голозерного пророщенного увеличивается и ее максимальное значение составляет $1,9...2,3$ град, что соответствует требованиям СТБ 1009.

Таким образом, на основании исследований показателей качества хлеба, выпеченного из смеси муки пшеничной и муки из овса голозерного пророщенного, установлено, что оптимальным количеством вносимой муки из овса голозерного пророщенного высшего, второго сорта является 10%...15%, муки цельносмолотой – 10%.

УДК 637.137:637.143.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ МИКРОПАРТИКУЛИРОВАННЫХ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ

Дымар О.В., Ефимова Е.В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Современные концепции науки о питании предусматривают увеличение производства низкокалорийных пищевых продуктов с имитаторами жира, предназначенных для людей, страдающих избыточной массой тела, алиментарно-обменными формами ожирения, сердечно-

сосудистыми заболеваниями. При этом важно, чтобы имитаторы жира позволяли не только снизить энергетическую ценность, но и обеспечить органолептические свойства, аналогичные жиромоделирующим продуктам. К перспективному сырью для получения эффективных имитаторов относятся сывороточные белковые концентраты, состав и свойства которых модифицированы с применением микропартикуляции [1].

В основе процесса микропартикуляции лежит термическое воздействие на сывороточные белки α - и β -лактальбумины. Под действием температуры происходит денатурация сывороточных белков и их агрегация. Полученная суспензия проходит механическую обработку для формирования агломератов сывороточных белков, аналогичных жировым шарикам [2]. Благодаря форме и размерам частиц микропартикулированный сывороточный белок воспринимается рецепторами ротовой полости как жирный продукт, что позволяет частично или полностью заменять жир в пищевых продуктах, сохранив при этом высокие органолептические показатели.

Целью данных исследований являлось изучение технологических особенностей использования сухих микропартикулированных белков для производства плавленых сыров и плавленых сырных продуктов.

Исследования по получению плавленых сыров и сырных продуктов с использованием сухих микропартикулированных сывороточных белков проводились путем выработки экспериментальных образцов сыров в лабораторных условиях. Для проведения экспериментальных выработок применялись сухие концентраты микропартикулированных сывороточных белков «Simplese-100», «ProMilk 630M», микропартикулят, производства ООО «Гадячсыр» (Украина), и микропартикулят, полученный на пилотной установке компании «GEA» на ОАО «Слущкий сыродельный комбинат», и высушенный в лабораторных условиях РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Исследована возможность использования микропартикулированных белков в качестве заменителей жира для производства плавленых сыров на основе творога и на основе полутвердого сыра. Как показал анализ полученных результатов, использование микропартикулированных белков при производстве плавленых сыров не значительно влияет на изменение титруемой и активной кислотности сыров по сравнению с образцами без их использования. Органолептическая оценка полученных сыров показала, что микропартикулированные белки не заменяют молочный жир и не улучшает консистенцию плавленого сыра.

Также при производстве плавленого сыра рассмотрена возможность замены микропартикулятом сухого молока. Однако анализ полученных образцов показал, что микропартикулированные сывороточные белки не могут использоваться для этих целей, поскольку в данном случае происходит значительное ухудшение консистенции и вкуса готового продукта.

Проведена выработка плавленных сырных продуктов с использованием микропартикулированных белков. Молочный жир в соответствии с рецептурой частично заменяли на заменитель молочного жира ERTILAC CR 340 (Бельгия). Однако анализ полученных данных показал нецелесообразность использования микропартикулятов для производства плавленных сырных продуктов, поскольку они также не обеспечивают замену жира и сухих веществ.

На основании полученных исследований был сделан вывод, что использование микропартикулированных сывороточных белков для производства плавленных сыров и плавленных сырных продуктов не целесообразно, поскольку в данном случае они не проявляют свойства, характерные для микропартикулятов. Это может быть связано с тем, что при плавлении происходит разрушение структуры микропартикулированных белков, соответственно, они теряют свои свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мельникова, Е.И. Новый имитатор молочного жира в технологии молокосодержащих продуктов / Е.И.Мельникова, Е.Б. Станиславская // «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития)» [текст]: материалы III Международной научно-технической конференции. В 3 т. Т.1 / Воронеж. гос. технол. акад.- Воронеж, 2009. – С.110-111
2. Баранов, С.А. Установки микропартикуляции в современном молочном производстве / С.А. Баранов // Сыроделие и маслоделие. – 2012.- №4. – С.47

УДК 664.69 (072)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ермаков А.И., Покрашинская А.В., Саросек И.П.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Пищевая промышленность Беларуси характеризуется сложной структурой. В ее состав входит более двух десятков подотраслей с их многочисленными специализированными производствами. Наиболее крупными являются: мясная, молочная, хлебопекарная, кондитерская,

сахарная промышленность. Важное место в структуре пищевой промышленности занимает макаронное производство.

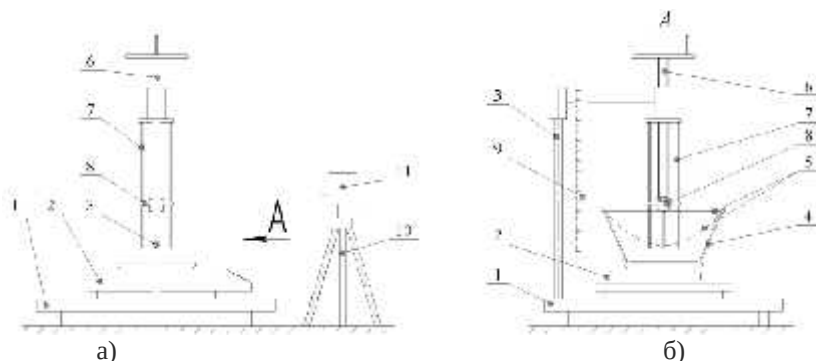
Наиболее крупные предприятия РБ по производству макаронных изделий работают в Борисове, Слуцке, Витебске, Минске и Могилеве. Несмотря на высокое разнообразие производимой продукции отрасль испытывает острую конкуренцию из-за поставок более дешевой и более качественной продукции из России и некоторых европейских стран. Поэтому особую актуальность для белорусских производителей приобретают исследования, направленные на сравнительный анализ качества отечественных и зарубежных макаронных изделий; разработку современных методов контроля качества изделий, которые позволят выявить недостатки в ходе технологического процесса производства и устранить их; снижение импортной сырьевой составляющей при производстве изделий и их себестоимости.

Прочность макаронных изделий является важным показателем их качества, имеющим большое значение при хранении и транспортировании. Изделия, с низким показателем прочности, ломаются при фасовке под действием усилий рабочих органов фасующих машин, а при упаковке насыпью, при транспортировке и хранении – под действием толчков и под влиянием массы верхних слоев изделий, находящихся в ящике. [1]

По показателю прочности макаронных изделий можно судить об их качестве и правильности ведения технологического процесса.

В настоящее время прочность макарон характеризуется величиной ломающей нагрузки, определяемой на приборе В.И. Строганова.[2, 3] Наиболее существенными недостатками известного устройства являются: отсутствие способа измерения величины прогиба макаронных изделий и способа фиксирования измеряемых параметров непосредственно в момент разрушения.

На основе проведенного анализа с целью повышения точности измерения прочности макаронных изделий нами был совершенствован прибор Строганова, представленный на рисунке (а, б).



1 – станина; 2 – весы; 3 – стойка; 4 – кронштейн; 5 – макаронное изделие;
6 – винт; 7 – направляющая; 8 – давящий элемент; 9 – линейка; 10 – штатив;
11 – видеокамера

Рисунок – Аналог прибора Строгонова

Установка работает следующим образом.

Исследуемый образец макаронных изделий 5 помещают в кронштейн 4, который размещают на весах 2. Нагрузку на макаронное изделие создают надавливанием на него давящим элементом 8, который перемещается с помощью винта 6 между направляющими 7, закрепленными на перекладине стойки 3. Нагрузку равномерно повышают до момента разрушения макаронного изделия. Величину нагрузки, под действием которой наступило разрушение исследуемого изделия, устанавливают по показанию весов 2. С помощью линейки 9, прикрепленной к перекладине на стойке 3, измеряют величину прогиба макаронного изделия в момент разрушения. Измеряемые параметры фиксируются с помощью видеокамеры 11, установленной на штативе 10.

Усовершенствованный прибор Строгонова позволит повысить точность измерений, а проведение экспериментальных исследований даст возможность судить о качестве готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев. - М.: Колос, 1998(2000). - 270 с.
2. Назаров, Н.И. Технология макаронных изделий / Н.И. Назаров. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 288 с.
3. СТБ 1963 – 2009. Изделия макаронные. Общие технические условия. – Введ. 2010-10-19. – Минск: Госстандарт РБ, 2010. – 28 с.

УДК 637.144.058(045)(476)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СТЕРИЛИЗОВАННОЙ МОЛОЧНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

**Жабанос Н.К., Головач Т.Н., Фурик Н.Н., Володько М.М.,
Казак А.Н.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

Самым оптимальным и сбалансированным продуктом для детей первого года жизни является женское молоко. При необходимости перевода ребенка на смешанное или искусственное вскармливание основу рациона питания составляют молочные смеси, адаптированные по пищевой ценности к женскому молоку.

Целью исследований являлось создание готовой к употреблению стерилизованной смеси на молочной основе, соответствующей физиологическим потребностям детей с 5–6 месяцев жизни.

Проектирование рецептур и определение технологических подходов при создании продуктов для детей первых месяцев жизни является сложной и многогранной задачей, что определено уникальностью состава и свойств женского молока [1]. Стерилизованные смеси являются готовыми к употреблению продуктами с гарантированными показателями качества и безопасности. Использование стерилизованных смесей позволяет исключить разведение питьевой водой, не всегда сбалансированной по минеральному составу, а также неправильный выбор консистенции. Наряду с сухими адаптированными смесями, на рынке стран Таможенного союза присутствуют стерилизованные смеси для детей первого и второго полугодий жизни [2, 3]: «Агуша 1 пресная стерилизованная» «Агуша 2 пресная стерилизованная» (ОАО «Вимм-Билль-Данн», РФ), «NAN 1», «NAN 2» (Nestle, Германия) и др.

При создании технологии отечественной стерилизованной жидкой смеси для питания детей раннего возраста от 6 до 12 месяцев жизни учитывались современные требования диетологии к физиологическим потребностям данной возрастной группы.

Для достижения необходимой степени адаптации смеси и обеспечения сбалансированности по белковому, жировому, углеводному и витаминно-минеральному составу проводили варьирование спектром различных сырьевых компонентов. В рецептуры включены молочные компоненты (молоко коровье, сливки, концентрат сывороточный белковый, сахар молочный), растительные и пищевые масла, витаминные

и минеральные премиксы в соотношениях, обеспечивающих необходимые показатели пищевой ценности.

На производственных мощностях цеха по изготовлению детских продуктов ОАО «Рогачевский молочноконсервный комбинат» проведен комплекс опытно-технологических работ для установления необходимых параметров подготовки сырья, жировой основы, определения последовательности внесения составляющих, что обеспечило получение конечного продукта с необходимыми физико-химическими, микробиологическими и органолептическими показателями.

Полученные результаты исследований положены в основу разработанных и утвержденных ТНПА и технологической документации: ГУ ВУ 100098867.294–2012 «Смеси молочные стерилизованные для детского питания», ТТИ ВУ 100098867.344–2013, РЦ ВУ 100098867.3296–2013 «Смесь молочная стерилизованная для детского питания «Карапузик с массовой долей жира 3,5%».

Для проведения клинических исследований в промышленных условиях выработаны опытные партии смеси молочной стерилизованной «Карапузик». По результатам исследований ГУ «РНПЦ гигиены» образцы продукта соответствовали требованиям нормативно-правовых актов Республики Беларусь и таможенного союза по физико-химическим показателям, а также показателям качества и безопасности.

При проведении клинических исследований ГУ «РНПЦ «Мать и дитя» смеси молочной стерилизованной «Карапузик» установлено, что переносимость продукта у всех детей была удовлетворительной. На фоне кормления смесью не отмечено снижение аппетита или отказ от еды, не зафиксированы аллергические реакции и ухудшение клинических симптомов желудочно-кишечных расстройств. Родителями отмечено удобство применения продукта, общая безопасность, информативность сопровождающей документации.

Таким образом, поставленная задача по созданию технологии отечественной стерилизованной смеси для детского питания, адаптированной к физиологическим особенностям детей с 6 до 12 месяцев успешно решена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, А.И. Справочник врача общей практики / А.И. Воробьев. – М.: Эксмо, 2005. – Т. 1. – 958 с.
2. Тутельян, В.А. Руководство по детскому питанию / В.А. Тутельян, И.Я. Конь / Под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. – М.: МИА, 2004. – 661 с.
3. Питание здорового и больного ребенка (Пособие для врачей) / Под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня, Б.С. Коганова. – М.: Династия, 2009. – 283 с.

УДК 637.144.072(047.31)

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НИЗКОЛАКТОЗНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

Жабанос Н.К., Фурик Н.Н., Богданова Л.Л., Марченко Н.М.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Лактазная недостаточность, т.е. неспособность усваивать лактозу, связана с отсутствием или снижением активности фермента лактазы, позволяющего организму усваивать лактозу, либо сниженной активностью кишечной лактазы – фермента пристеночного пищеварения, расщепляющего лактозу до глюкозы и галактозы.

Частота лактазной недостаточности в Швеции составляет 3%, в Англии – 22–30%, в США среди белых – 6%, афроамериканцев – 73%, в Африке и Средней Азии – до 100%, в Литве – 37%. Частота лактазной недостаточности в России достигает 16–18% случаев в зависимости от национальности популяции [1]. Экстраполируя эти данные на Беларусь, можно предположить, что около 10–15% населения республики ограничивают себя в потреблении молока и молочных продуктов по этой причине.

В Республике Беларусь сегодня потребляется около 100 л молока на душу населения. Поскольку молоко и молочные продукты являются традиционными в рационах жителей республики, то создание молочных продуктов со сниженным уровнем лактозы позволит сформировать ассортимент специализированных продуктов для людей с такими особенностями метаболизма.

Цель работы – провести исследования по разработке специализированных молочных и кисломолочных продуктов с пониженным содержанием лактозы диетического профилактического питания и технологических параметров их изготовления.

Среди технологий производства низко- и безлактозных молочных продуктов легко реализуемым ввиду отсутствия капитальных затрат на приобретение баромембранных установок решением является предварительное расщепление лактозы с помощью ферментной обработки, в результате получается продукт, в котором сохраняются все питательные свойства молока.

В ходе выполнения работы получены результаты исследований по технологическим параметрам гидролиза лактозы молока различными ферментными препаратами и дальнейшей ферментации гидролизованной смеси бактериальными концентратами микроорганизмов раз-

личного видового состава. В работе использовались ферментные препараты Lactozym® Pure 3000 L HP G и Lactozym® Pure 6500 L фирмы «Novozymes A/S» (Дания), ферментный препарат «Максилакт» фирмы «Gist Brocades» (Нидерланды), бактериальные концентраты мезофильных и термофильных молочнокислых бактерий и бифидобактерий, изготовленные РУП «Институт мясо-молочной промышленности». ГУ «РНПЦ гигиены» в рамках работы разработана унифицированная методика определения лактозы в ферментированном молоке.

Совокупность полученных результатов позволила разработать ТНПА и технологии производства молочных низколактозных продуктов «Минилакт» (9 рецептур) с различным содержанием жира, низколактозных кисломолочных биопродуктов «Акцент» и низколактозных кисломолочных продуктов «Зеленица» (46 рецептур).

Технологии продуктов разработаны применительно к традиционному технологическому оборудованию. Проведены выработки молочных и кисломолочных продуктов в промышленных условиях ОАО «Бабушкина крынка». Результаты исследования полученной продукции констатировали получение продуктов с содержанием лактозы менее 1 г/100 г продукта, а также соответствие показателей качества и безопасности требованиям, установленным ТНПА.

Таким образом, созданы низколактозные молочные и кисломолочные продукты, что позволило разработать ассортимент специализированной молочной продукции, которая может использоваться в питании людей различных возрастных групп, придерживающихся низколактозной диеты, и здоровых людей для непосредственного употребления в пищу. Продукты могут применяться периодически или систематически в течение неограниченно длительного периода времени с целью снижения проявлений лактазной недостаточности (тошнота, вздутие живота, газы или диарея) на фоне приема обычных молочных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

Непереносимость лактозы у детей и взрослых / С.М. Бельмер [и др.] // Вопросы детской диетологии. – 2004. – № 2(1). – С. 101.

УДК 637.144.072(047.31)

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОПРОДУКТОВ
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ДЕТСКОГО ДИЕТИЧЕСКОГО
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ
ДЛЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕ ГОДА**

**Жабанос Н.К., Фурик Н.Н., Тарас В.А., Марченко Н.М.,
Шукан Т.В., Прошкина М.Ю., Борунова С.Б.**

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

В питании детей старше года кисломолочные продукты используются более широко, что связано как с родительскими предпочтениями, так и с рекомендациями врачей. Преимуществом биопродуктов является более высокая усвояемость молочного белка и несколько сниженный уровень лактозы, связанный с ее частичным расщеплением под влиянием ферментов молочнокислых микроорганизмов в процессе ферментации. Молоко и кисломолочные продукты – это важнейшие источники белков. Для детей важно не только количество потребляемого с пищей белка, но и его качество, т.е. биологическая ценность, определяемая в значительной степени его аминокислотным составом. Дети в возрасте от 1 до 3 лет должны получать в сутки от 36 до 56 г белка, в том числе 25-39 г животного белка [1]. Недостаточное поступление с пищей белков нарушает равновесие процессов белкового синтеза и распада, сдвигая его в сторону превалирования распада собственных белков организма [2].

Целью исследований являлось создание биопродуктов с повышенным содержанием белка, соответствующих физиологическим потребностям детей старше года, формирование их молочной основы и подбор фруктового наполнителя.

Создание продукта с высокими органолептическими показателями и необходимыми показателями пищевой ценности предполагает варьирование комплексом молочных составляющих, немолочных компонентов (фруктовых наполнителей и др.) и пищевых добавок.

Для определения влияния вносимых компонентов и содержания белка в молочной основе на органолептические показатели биопродукта проведена ферментация молочных основ. С учетом органолептической оценки полученных образцов установлено оптимальное содержание белка в продукте 3,6-3,9%. Применение инулина в количестве 1-2% придало образцам продуктов более плотную консистенцию и более насыщенную «сливочность» во вкусе. При применении мальтодекстрина в количестве 1-2% образцы имели консистенцию десерта.

Использование при варьировании в качестве белкового компонента деминерализованной сыворотки придало образцам «длинную» структуру сгустка и солоноватый вкус.

При разработке компонентного состава ферментированного биопродукта проведен анализ 20 образцов молочных основ, включающих в различном соотношении сухое цельное молоко, сухое обезжиренное молоко, КСБ-55, КСБ-80, деминерализованную сыворотку, мальтодекстрин, инулин, сахар, отличающихся расчетным содержанием белка – 3,6; 3,8 и 4,0%. При подборе натурального наполнителя исследовано 8 образцов наполнителей. При изготовлении продуктов с фруктовыми наполнителями необходимо учитывать, что при смешивании ферментированной молочной основы с наполнителем титруемая кислотность продукта увеличивается в среднем на 14 °Т.

Образцы биопродуктов с наполнителями «Груша» и «Яблоко–морковь» определены как наиболее приемлемые.

Осуществлен комплекс опытно-технологических работ и научных исследований, результаты которых позволили установить технологические параметры изготовления биопродуктов на промышленном оборудовании, а также необходимые физико-технические и микробиологические характеристики продуктов.

Проведены выработки биопродукта «ЛисаВета» с пищевыми волокнами фруктового для детского питания с массовой долей жира 3,0 % с наполнителем «Яблоко–морковь» по ТУ ВУ 100098867.293-2012, РЦ ВУ 100098867.2757-2012, в соответствии с ТТИ ВУ 100098867.293-2012 на участке детского питания РУП «Институт мясо-молочной промышленности». Результаты исследований биопродукта «ЛисаВета» ГУ «РНПЦ гигиены» по показателям качества и безопасности установили соответствие биопродукта требованиям ТУ ВУ 100098867.293-2012. В ходе экспертизы ТНПА определено, что биопродукты кисломолочные диетического профилактического питания предназначены для детей старше года в качестве дополнительного источника белка. Проведено согласование надписей приводимых в маркировке для продуктов диетического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хавкин, А.И. Инновации в оптимизации состава белка детских смесей / А.И. Хавкин, О.И. Комарова // Лечащий врач. – 2010. – № 08/10.
2. Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь. Постановление №180 Министерства здравоохранения РБ от 20 ноября 2012 г.

УДК: 664:331.108(476)

РОЛЬ КАДРОВ В ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Жолик Г.А.

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

Эффективность функционирования агропромышленного комплекса республики во многом определяется развитием перерабатывающей отрасли. Нарастанием объемов производства растениеводческой и животноводческой продукции в настоящее время уже невозможно добиться устойчивых экономических успехов и дальнейшей модернизации сельскохозяйственных предприятий. Только тесная взаимосвязь всех стадий производства, заготовки, переработки и реализации продукции позволит эффективно функционировать каждой отрасли АПК.

Одним из наиболее актуальных направлений развития АПК республики является экспорт продуктов питания, позволяющий обеспечивать устойчивое поступление в бюджет валютных денежных средств. Экспортная ориентация пищевой промышленности требует новых подходов к деятельности АПК, основными из которых являются модернизация и техническое перевооружение предприятий, расширение ассортимента выпускаемой продукции, производство высококачественных и экологически чистых продуктов.

Ведущая роль в расширении экспортного потенциала АПК несомненно принадлежит увеличению поставок продуктов питания. Известно, что пищевая промышленность республики по объему производства находится на одном из ведущих мест. Ее удельный вес в общем объеме промышленного производства составляет в настоящее время около 18%. В перспективе планируется ежегодное увеличение объемов производства продуктов питания, их удельного веса в общем объеме промышленного производства, наращивание их экспорта. Из всех отраслей пищевой промышленности наибольший удельный вес занимают мясная и молочная. Хлебопекарная отрасль занимает в общем объеме производства продукции пищевой промышленности только около 5%.

Решение таких сложных задач, стоящих в настоящее время перед АПК республики, невозможно без наличия высококвалифицированных кадров, в том числе и в перерабатывающей отрасли. Особенно важным решение этого вопроса является для западного региона республики, агропромышленный комплекс которого характеризуется многопро-

фильностью. Уже в конце прошлого века сельскохозяйственные предприятия этого региона, наряду с производством продукции, занимались переработкой. В последующем число таких предприятий еще больше увеличилось. В настоящее время во многих сельскохозяйственных кооперативах работают 2-3 и более минизаводов, линий, цехов. Активно развивается фирменная торговля. Все больше переработкой сельскохозяйственной продукции начали заниматься частные предприятия. Создание крупных акционерных обществ и холдингов, объединение предприятий перерабатывающей промышленности с сельскохозяйственными и заготовительными также потребовало новых подходов в дальнейшем развитии отрасли. Одновременно увеличился спрос на высококвалифицированные кадры, что послужило причиной открытия в университете подготовки специалистов для перерабатывающих предприятий.

Подготовка специалистов с квалификацией «инженер-технолог» ведется в УО «Гродненский государственный аграрный университет», начиная с 2005 года, а с 2010 года – по заочной форме обучения. Подготовка специалистов осуществляется в вузе путем активного сочетания различных форм теоретического и практического обучения. С теоретической подготовкой более понятно и просто. Учебные занятия организуются в соответствии с учебными программами. По завершении курса проводится текущая аттестация в форме экзамена или зачета.

Более сложным является организация по профилю специальности практического обучения, которое, в основном, осуществляется во время прохождения производственных практик. Производственные практики студенты инженерно-технологического факультета проходят на широко известных как в республике, так и за ее пределами предприятиях ОАО «Беллакт», РУПП «Гроднохлебпром», ОАО «Савушкин продукт», ОАО «Гродненский мясокомбинат», ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» и др. С этими предприятиями сложились тесные творческие связи, которые имеют взаимный интерес для обеих сторон. На младших курсах студенты, как правило, проходят практику на рабочих должностях, приобретая навыки рабочих профессий. Это позволяет в будущем молодому специалисту быстрее адаптироваться на производстве и решать сложные производственные задачи. Во время преддипломной практики студенты работают в качестве специалистов среднего звена или их помощников, что позволяет на производстве оценить организаторские и специальные умения и навыки будущего выпускника, пригласить его после окончания вуза для работы на данном предприятии.

Повышение качества подготовки специалистов для пищевой промышленности тесно связано с повышением их квалификации. Внедрение в производство новых технологий, создание новых машин и оборудования вызывает постоянную необходимость повышения квалификации специалистов всех уровней. При этом могут быть использованы различные способы: прохождение стажировки на передовых предприятиях, краткосрочные курсы в вузах и научных учреждениях, дистанционное обучение, выездные занятия, приглашение специалистов непосредственно на предприятие и др.

Добиться успеха и обеспечить производство конкурентоспособных на мировом рынке, высококачественных продуктов питания возможно только сочетая постоянное повышение качества образовательного процесса в вузе и целенаправленное послевузовское повышение квалификации специалистов, используя для этого различные способы.

УДК 637.5'63.04(476)

БАРАНИНА – ОЧЕНЬ ВКУСНЫЙ И ПОЛЕЗНЫЙ ВИД МЯСА

Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Баранина!

Мясная продукция всегда обладала, обладает и будет обладать высоким спросом среди покупателей. На сегодняшний день стало заметно, что спрос на традиционное мясо, такое как свинина и говядина, начал падать. Лидирующее место на мясном рынке стала занимать баранина. Чем же привлекает это мясо покупателей? Чтобы ответить на этот вопрос необходимо установить, в чем заключается польза и вред баранины.

В первую очередь необходимо начать с полезных свойств этого мяса. Есть одно сходство баранины и свинины: абсолютно одинаковое процентное содержание белков. Но тут же есть и главное различие – содержание жира в баранине гораздо ниже, что делает его более полезным мясным продуктом. Основная польза баранины заключается в полезных веществах, которые содержатся в ней. Помимо того что в баранине присутствует калий, магний, йод и железо, так еще это мясо богато витаминами группы В. Как известно, все эти вещества и витамины являются необходимым элементом для поддержания организма в здоровом состоянии.

Употребление баранины в пищу положительно сказывается на пищеварительной системе организма. Дело в том, что бараний жир очень легко усваивается желудком, что не создает сильной нагрузки на этот жизненно важный орган. Польза баранины состоит также в ее диетическом назначении. Содержание такого вещества, как лецитин, полностью нормализует в организме обмен холестерина. Именно поэтому в различные диеты включают употребление баранины.

В оздоровительных целях можно использовать и бараний жир. Его употребление внутрь служит хорошим средством для борьбы и профилактики вирусных простудных заболеваний. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что польза баранины действительно велика.

Вред баранины точно такой же, как и вред любого другого мяса. Во-первых, чрезмерное употребление мясных продуктов ведет к развитию ожирения и склероза. Не рекомендуется излишнее употребление мяса людям пожилого возраста и людям, страдающим артритом. Это связано с тем, что на костях мяса содержатся бактерии, которые помогают прогрессировать артриту и негативно влияют на организм человека. Конечно же, все это звучит довольно не утешительно. Но если знать меру в употреблении мясных продуктов, то никакие негативные свойства мяса вам не страшны. Таким образом, вред баранины при нормальном употреблении, собственно, как и вред любого мяса, не является опасным для жизни.

Какова польза и вред баранины? Полный ответ на поставленный вопрос был полностью раскрыт в этой статье. Как видно из вышесказанного, положительных моментов у баранины гораздо больше, чем отрицательных. Баранина остается наиболее легким и диетическим мясом. Ведь не просто так большинство людей выбирают именно баранину.

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. Антипова Л. В., Глотова И. А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности/ Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1997, 248 с.
4. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

МОЛОЧНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСАХ

Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особое место в рационе белорусских потребителей занимают мясные деликатесы. К сожалению, стоит отметить, что качество данной категории мясных продуктов часто не соответствует ожиданиям потребителя. Покупатели часто отмечают «водянистый» и «мыльный» привкусы и довольно значительное количество влаги, выделяющейся на срезе изделий. Это связано, прежде всего, с применением многочисленных заменителей мясного сырья для удешевления продукции. Современные технологии производства мясных деликатесов нацелены на повышение содержания влаги в продукте и использование влагосвязывающих ингредиентов с целью увеличения рентабельности их производства.

Процент инъекции рассола в мясное сырье находится в пределах 20-30, 50-80% к массе сырья. Именно при высокой степени инъектирования существенно ухудшаются органолептические показатели и пищевая ценность, а также увеличивается содержание в готовом продукте воды и, соответственно, снижается содержание белка. В последние годы из-за серьезного ухудшения экологической обстановки проблеме питания уделяется все больше внимания. Поэтому все большую значимость приобретают функциональные продукты питания с выраженными профилактически-оздоравливающими свойствами. Один из реальных способов решения этой проблемы заключается в применении в качестве мясозаменяющих ингредиентов белков из вторичного молочного сырья молочной сыворотки и обезжиренного молока. Молочные белки обладают такими ценными функционально-технологическими свойствами, как высокая влагосвязывающая и влагоудерживающая способность, что способствует повышению выхода готовой продукции. Однако все разработки и внедрения проводятся только применительно к категории эмульгированных мясopодуKтов, и при этом практически нет данных об использовании молочных белков в технологии цельномышечной деликатесной продукции.

После проведенных испытаний были сделаны следующие выводы: введение концентрата молочного белка в цельномышечные продукты будет способствовать повышению значений pH готовых изделий, что непременно положительно скажется на функционально-технологических свойствах мышечных белков. Также нужно отметить

значительное содержание в составе данного концентрата пребиотика лактулозы (6,95%).

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности использования молочного белково-углеводного концентрата в технологии деликатесных мясопродуктов. Его применение позволит повысить выход готового изделия примерно на 20% без снижения содержания в продукте ценного животного белка и использования дополнительных добавок. Кроме того, использование концентрата молочного белка позволит улучшить вкусовые характеристики деликатесного изделия карбонада копчено-вареного, а также сделать продукт более полезным.

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.
4. Омаров, Р. С., Шлыков, С. Н., Сычева, О. В., Кравец, А. Б.. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1984.

УДК 637.5.03(476)

О ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОКОЛЛОИДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСОПРОДУКТОВ

Закревская Т.В.

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

Гидроколлоиды – пищевые ингредиенты, объединенные в одну группу на основе общности их свойств и состава. К ним относятся каррагинаны, камеди, альгинаты, желатин, казеин, сывороточный белок, пектин и др., которые применяются в производстве пищевых продуктов. Пищевые гидроколлоиды полисахаридного происхождения условно можно классифицировать на экссудаты растений, камеди семян, клубней, экстракты растений и злаков, экстракты водорослей, микробные полисахариды, продукты животного происхождения и производные полисахаридов, к которым относятся модифицированные крахмалы, метилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза. По своим функциональным свойствам они являются загустителями, гелеобразователями, стабилизаторами и в некоторых случаях – эмульгаторами.

Применение гидроколлоидов в производстве мясной продукции позволяет вырабатывать продукцию с хорошими органолептическими, физико-химическими и другими показателями. И надо сказать, что

именно их применение позволяет производить продукты доступной ценовой категории, особенно медиум- и эконом-класса. Недостаток мясного сырья и использование низкокondиционного сырья также требует применения пищевых добавок, улучшающих функционально-технические свойства продукции.

Применение гидроколлоидов различных комбинаций и состава на протяжении последних лет позволило определить преимущества и недостатки их использования в мясной отрасли.

Поскольку большинство гидроколлоидов в совместном применении проявляют эффект синергизма, то стабилизационные системы в основном представляют собой комбинации каррагинанов, различных камедей и других пищевых волокон или белков. При этом надо учитывать характеристики каждого компонента и их взаимосочетаемость. Проведенными исследованиями и практикой использования гидроколлоидов в чистом виде или в виде смесей определены оптимальные количества используемых добавок в пределах 0,3-1%. Превышение этих показателей не дает необходимого технологического эффекта, при этом ухудшаются реологические свойства фарша и органолептические показатели готовой продукции.

Какую функциональную значимость для организма могут иметь полисахариды? За исключением веществ животного происхождения, все полисахариды являются балластными веществами, не расщепляются ферментами желудочно-кишечного тракта, не всасываются и не перевариваются. Некоторое время господствовала точка зрения, что в использовании продуктов данного вида нет никакой необходимости в связи с тем, что они не принимают никакого участия в пищеварении. Время показало ошибочность такой точки зрения, оказалось, что балластные вещества необходимы для стимулирования перистальтики, улучшения процесса пищеварения, выполняют функции питательного субстрата и сорбентов, улучшают работу толстого отдела кишечника, связывая воду, увеличивают объем и массу кишечного содержимого, оказывают позитивный слабительный эффект и т. д. Такие гидроколлоиды, как камедь гуара, рожкового дерева, ксантановая камедь, конжаковый маннан, способствуют снижению уровня холестерина в крови, предупреждают развитие атеросклероза, ишемической болезни сердца. Другие подвергаются ферментации в толстом отделе кишечника, образуя короткоцепочные жирные кислоты, в основном уксусную, пропионовую и масляную, повышают мышечную активность и снижают развитие вредных микроорганизмов.

Использование гидроколлоидов позволяет производить продукты с низкой калорийностью, при этом сохраняющие органолептические

свойства аналогичных продуктов. Многие промышленные препараты гидроколлоидов разработаны специально как заменители жира. Производство низкокалорийных мясопродуктов является актуальной темой на сегодняшний день. Таким образом, применяемые в настоящее время гидроколлоиды позволяют решить технологические аспекты производства мясопродуктов и оказывают положительное влияние на функционирование организма 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. Буханцов, Ю. А., - М. Мясная промышленность, 1999.

УДК 637.5:621.798(476)

УПАКОВКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ

Закревская Т.В.

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

Вакуумная упаковка. Современная вакуумная упаковка готовых к употреблению мясных продуктов (цельномышечных и колбасных изделий), нарезанных ломтиками и уложенных плоскими слоями, производится аналогично упаковке сырого мяса и с применением тех же типов верхних и нижних вакуумных пленок. Из нижней пленки формируется лоток, в него закладывается продуктовая нарезка, затем на лоток накладывается верхняя пленка, из упаковки полностью удаляется воздух, и происходит запайка. Основные санитарные требования: максимальная стерильность перед запечатыванием продукта и самой упаковки и исключение попадания воздуха в упаковку на протяжении всего срока хранения товара. При правильном подборе упаковки и качественном запечатывании срок хранения таких продуктов может достигать 6 месяцев и более, что позволяет расширить сбыт географически по всей территории Беларуси и в другие страны.

Упаковка в термоусадочные вакуумные пакеты кусковых мясных продуктов очень популярна. Схема упаковки следующая: кусок продукта вкладывается в пакет, вакуумируется, запаивается и после этого помещается на несколько секунд в термотанк с горячей водой (90–95 °С) или в паровой туннель. При этом происходит дополнительная рельефная обтяжка продукта пленкой и втягивание углов пакета. Плюсы.

Продукт выглядит очень аккуратно и аппетитно. Пленка, из которой производятся термоусадочные вакуумные пакеты, получается методом сильного раздува и растяжения при экструзии на кольцевой фильере, что приводит к получению высокого коэффициента усадки, достигающего 35-55% в продольном и поперечном направлениях. Минусы. Возможность нанесения печати на такие пакеты низкая вследствие сильных деформаций пленки при упаковке. В этом случае на упаковку наклеивается цветной стикер. Процесс упаковки полуавтоматический, поэтому объем выпуска продукции и производительность труда фасовщиков ограничены, себестоимость процесса подготовки и упаковки продукта повышается. Сроки хранения продукта в такой упаковке несколько ниже, чем в обычной вакуумной пленке (как правило, до 3 мес.) Упаковка в doу-pack и soshet. И, наконец, хотелось бы особое внимание уделить современному направлению в упаковке – фасовке готовых мясных продуктов и готовых блюд, включая бульоны и соусы, в плоские пакеты soshet и в стоячие пакеты doурack из специальных материалов. В случае применения полимерных пленок с определенной структурой можно обеспечить полную стерилизацию готовых упакованных блюд в автоклаве горизонтального типа при температурах 110-125 °С в течение 40 мин. Такие пакеты называют реторт-пакеты. Такие упаковки можно разогревать в микроволновой печи или в кипящей воде прямо в запечатанном виде, без потери аромата и вкуса блюд, после чего сразу употреблять. Это очень удобно при современном темпе жизни. Технологический процесс фасования в реторт-пакеты не отличается от стандартного для гибкой упаковки и заключается в дозировании продукта в сформированный пакет и герметичном его запечатывании. Возможности нанесения полиграфии на такие пакеты практически неограничены.

Экономическая выгода применения реторт-пакетов по сравнению со стеклянной банкой и жестяной тарой достигает 400%. В настоящее время существуют различные типы упаковочного оборудования, отличающиеся друг от друга в основном степенью автоматизации и числом дозаторов, зависящим от количества фасуемых компонентов. Производительность полуавтоматических машин составляет 10-12, автоматических – 25-28 пакетов/мин. На рынке оборудования появились и дорогостоящие высокоскоростные автоматические линии, которые еще и формируют пакеты из полотна. Их производительность при многоручьевом исполнении может достигать 250 пакетов/мин. Итак, выбор упаковочного оборудования и материалов, способов построения технологии и процесса упаковки достаточно широк. Дело за малым – учесть все обстоятельства и найти единственное верное решение – самое оптимальное.

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.
4. Лисагорский В., ООО «Охта». Упаковка в мясоперерабатывающей промышленности – М. Кумпячок, 2002.

УДК 664.8:658.62

ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

Зенькова М.Л., Бойко М.Ю.

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

Данная работа направлена на изучение потребительских свойств натуральных консервов из пророщенного зерна пшеницы, условий их хранения и изменения качества при хранении. Разработанная консервированная продукция из пророщенного зерна пшеницы относится к группе натуральных консервов, которые могут употребляться в пищу как добавка в салаты, в первые обеденные блюда, в каши, как гарнир к блюдам из мяса. Натуральными данные продукты называют потому, что зерно, используемое для их изготовления, подвергается проращиванию и щадящей обработке, в результате чего готовый продукт в максимальной степени сохраняет органолептические свойства и пищевую ценность исходного сырья. Полученные знания в области междисциплинарных научных исследований помимо их научной значимости составляют основу новой технологии, которая обеспечит получение консервированной продукции, содержащей пищевые волокна в значительном количестве.

На данном этапе работы цель исследований заключается в товароведной оценке нового продукта и экспертизе качества после хранения по органолептическим и физико-химическим показателям на соответствие натуральным консервам.

Отбор проб, подготовку и проведение исследований проводили стандартными физико-химическими, химическими и органолептическими методами оценки и анализа готовой продукции.

Исследованы органолептические и физико-химические показатели готовой продукции, изменение химического состава после хранения в течение 12 и 24 месяцев. Разработана 10-балльная шкала для оценки

качества консервов из пророщенного зерна пшеницы. Проведен социологический опрос с целью выявления тенденций спроса на консервированную продукцию на основе пшеницы и определение покупательских предпочтений.

Полученные по оригинальной технологии консервированные продукты из пророщенного зерна пшеницы позволят сгладить сезонность, характерную для предприятий консервной отрасли и получить новый вид продукции для массового питания, на уровне уже известных традиционных консервированных продуктов, таких как зеленый горошек, сахарная кукуруза, фасоль натуральная.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колеснов А.Ю. Биохимические системы в оценке качества продуктов питания. – М.:Пищеваяпромышленность, 2000. – 416 с.

УДК 635.5.04/07

ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

Зубок Н.М., Слышенок В.С., Коженевская В.С.

УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

В ходе биотехнологического процесса изготовления сырокопченых колбас создаются условия, хотя и замедляющие, но не исключаящие жизнедеятельность микроорганизмов в готовом продукте. Поэтому на всей технологической цепочке идет размножение некоторых групп микроорганизмов. В результате их размножения общая микробная обсемененность фарша постепенно возрастает во время длительной осадки, копчения и в начале процесса сушки.

Цель данной работы – изучение микробиологических процессов при выработке сырокопченых колбасных изделий.

Исследования проводились на ОАО «Гродненский мясокомбинат».

Открытое акционерное общество «Гродненский мясокомбинат» является одним из крупнейших производителей мяса и мясных продуктов в Гродненской области и в Республике Беларусь. Всего на предприятии выпускается более 470 наименований продукции, в том числе колбасных изделий и полуфабрикатов более 350 наименований. Образцом была взята сырокопченая колбаса «Гродненская люкс саями».

Изучалась сущность биотехнологических процессов при изготовлении данного вида колбасы на всей технологической цепочке.

Бактериологический анализ колбасных изделий и продуктов из мяса осуществлялся в соответствии с ГОСТ 9958, ГОСТ 10444.2, ГОСТ 29185, ГОСТ 30518, ГОСТ 30519, ГОСТ 31199, ГОСТ 30726. Исследования были направлены на выявление четырех групп микроорганизмов:

- санитарно-показательных – мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ) и бактерий группы кишечных палочек (колиформы);

- условно-патогенных микроорганизмов, к которым относятся *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, бактерии родов *Proteus*, *Bacillus cereus* и сульфитредуцирующие клостридии;

- патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл;

- микроорганизмов порчи – в основном это дрожжи и плесневые грибы.

Было выявлено, что в процессе созревания сырокопченых колбас происходит постепенное увеличение количества молочнокислых бактерий и спорообразующих бактерий, т.е. тех групп микроорганизмов, содержание которых в начале сушки было незначительным. Обычно в конце созревания сырокопченых колбас молочнокислые бактерии и спорообразующие бактерии составляют наиболее значительную часть общего количества микрофлоры продукта. Грамотрицательные бактерии, преобладавшие в начальный период процесса, по мере созревания колбас постепенно отмирают, бактерии рода *Proteus* отмирают и не обнаруживаются в фарше к 30-му дню, а *E. coli* – через 30 и более дней сушки. В готовых созревших колбасах эти микроорганизмы, как правило, всегда отсутствуют.

Существенное влияние на изменение группового состава микрофлоры при созревании колбас оказывают антагонистические взаимоотношения различных микроорганизмов. Многие штаммы *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Pediococcus cerevisiae* и других молочнокислых бактерий, выделяемые из сырокопченых колбас, обладают выраженным антагонизмом в отношении тест-культур *E. coli* и *Proteus vulgaris*, гнилостных аэробных бацилл (*Bacillus subtilis* и др.) стафилококков.

В готовых созревших колбасах микроорганизмы, как правило, всегда отсутствуют и колбасные изделия отвечают требованиям ГОСТа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корнелаева, Р. П. Санитарная микробиология сырья и продуктов животного происхождения // Р.П. Корнелаева, П.П. Степаненко, Е.В. Павлова – Москва: 2006. – 407с
2. Шляхтунов, В.И. Технология производства мяса и мясных продуктов // В.И. Шляхтунов – Минск: 2010 – 55 с.

УДК 664.726.9

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ РЕЦИРКУЛИРУЕМОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА

Иванов А.В.¹, Шинкарев А.А.¹, Ермаков А.И.²

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»¹
г. Могилев, Республика Беларусь

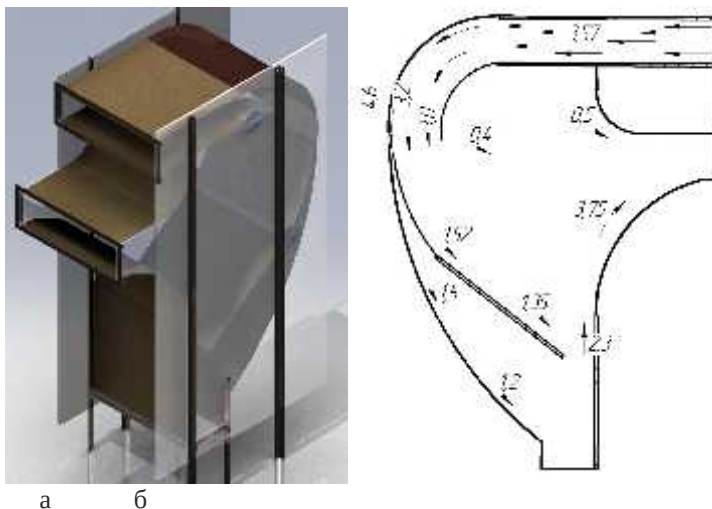
УО «Гродненский государственный аграрный университет»²
г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время на некоторых передовых предприятиях за рубежом и в Республике Беларусь применяются машины с замкнутым циклом воздуха. Использование таких машин позволяет существенно снизить затраты электроэнергии на транспортирование и очистку воздуха, уменьшить расход тепловой энергии на его подогрев в зимнее время, поэтому целесообразно применять оборудование данного типа на всех зерноперерабатывающих предприятиях нашей страны.

Однако в большинстве случаев невозможно произвести замену отдельных технологических машин на машины с замкнутым циклом воздуха из-за различия в технических характеристиках, при этом для их внедрения требуется полное техническое перевооружение всего предприятия или отдельной технологической линии, что связано со значительными материальными вложениями, которые зачастую экономически не оправданы.

На основании проведенного анализа сделан вывод о том, что в настоящее время лишь незначительная часть зерноперерабатывающего оборудования имеют конструкцию, позволяющую реализовать замкнутый цикл воздуха. В ходе исследований было установлено, что при возврате воздуха необходимо проводить его очистку с минимальными затратами энергии. Для очистки рециркулируемого воздуха с помощью пакетов программ трехмерного проектирования было разработано устройство для очистки воздушного потока, представленное на рисунке, а.

Предварительные испытания устройства для очистки воздушного потока показали, что его аэродинамическое сопротивление не превышает 100Па, что в несколько раз меньше применяемых в настоящее время пылеулавливающих устройств. По результатам предварительных исследований построена эпюра скоростей воздушного потока внутри устройства, представленная на рисунке, б.



а – общий вид устройства; б – эпюра скоростей

Рисунок – Устройство для очистки воздушного потока

Результаты экспериментальных исследований могут быть использованы для углубления и корректировки существующих теоретических моделей, описывающих процессы аэродинамики вентиляционных систем, позволят повысить эффективность и снизить энергоёмкость процессов переработки зерна, уменьшить пылевые выбросы в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Посохин, В.Н. Аэродинамика вентиляции. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2008. – с.212.
2. Иванов, А.В. Исследование аэродинамических процессов в зерноперерабатывающем оборудовании/ А.В. Иванов, А.А. Шинкарев // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. IX Междунар. научно-технической конф, Могилев, 25-26 апреля 2013г.: в 2 ч./ Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич [и др.] – Могилев, 2013. – Ч.2. – С. 5.
3. Шинкарев, А.А. Исследование процессов воздухообмена в зерноперерабатывающем оборудовании/ А.А. Шинкарев, А.В. Иванов, А.И. Ермаков // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XVI-ой Междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 17-18 мая 2013г. / Гродненский государственный аграрный университет; редкол.: В.В. Пешко [и др.]. – Гродно, 2013. – С. 160-161.

УДК 664.114

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК В КАЧЕСТВЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Калиновская Т.В., Оболкина В.И.

Национальный университет пищевых технологий

г. Киев, Украина

В последние годы все большее внимание уделяется научным исследованиям и разработке способов переработки растительного сырья с повышенным содержанием биологически активных веществ.

С учетом данных требований в Национальном университете пищевых технологий проводятся фундаментальные исследования для создания новых нетрадиционных продуктов из растительного сырья и новых видов кондитерских изделий с их использованием.

Среди сырьевых ингредиентов, нетрадиционных для кондитерской отрасли, перспективу в использовании для создания новых видов кондитерских изделий представляют продукты переработки винограда.

Независимо от технологии промышленной переработки винограда накапливается значительное количество выжимок, которые представляют интерес для вторичной переработки с целью получения ряда продуктов пищевого назначения.

Однако, как показал анализ литературных источников, несмотря на ценный состав виноградных выжимок, в настоящее время они используются недостаточно эффективно. Выжимки направляют на корм скоту либо сбрасывают на поля, что не всегда является полезным, в связи с содержанием в них виннокислых соединений. Поэтому проблема целенаправленного использования вторичных продуктов переработки винограда продолжает оставаться актуальной.

Пектиновые вещества являются важным функциональным ингредиентом для кондитерской промышленности. Литературные данные о структуре и количестве пектина в винограде ограничены и достаточно противоречивы. Поэтому нами были проведены исследования по определению количественного и качественного состава пектиновых веществ в виноградных выжимках.

Исследования проводились с использованием стандартных методов анализа. Пектиновые вещества определяли титриметрическим методом, который основан на титровании щелочью предварительно выделенных и подготовленных пектиновых веществ до и после гидролиза.

Результаты проведенных исследований показывают, что во всех опытных образцах выжимок технических сортов винограда количество

протопектина преобладает над содержанием растворимого пектина и составляет 1,8-3,5%, содержание растворимого пектина колеблется в пределах 0,15-0,59% к массе сухих веществ. Поэтому для увеличения количества пектина предложено проведение процесса гидролитического расщепления протопектина растительной ткани виноградных выжимок.

В результате проведения кислотного гидролиза установлено, что содержание растворимых пектиновых веществ в гидролизированных выжимках избранных сортов увеличился до 0,52-1,77%, т.е. на 0,3-1,2%, что обуславливает целесообразность проведения процесса гидролиза.

Одним из основных показателей качества пектинов является степень этерификации, соответствующая количеству метоксилированных карбоксильных групп полигалактуроновой кислоты. Установлено, что количество этерифицированных групп виноградного пектина составляет 61,0-63,0%, что свидетельствует о том, что пектин винограда относится к высокоэтерифицированным пектинам, широко используемым в кондитерской промышленности.

Количество свободных карбоксильных групп виноградного пектина 1,0-3,5%. Наличие в пектине свободных карбоксильных групп галактуроновой кислоты способствует образованию комплексов с тяжёлыми и радиоактивными веществами и их выведению из организма.

Поэтому, с учетом всех вышеперечисленных критериев, виноградные выжимки является перспективным источником пектиновых веществ.

В результате проведенных исследований разработана технология пектиносодержащих продуктов на основе виноградных выжимок с получением пюре, виноградной подварки и мелкодисперсного порошка в качестве полуфабрикатов для кондитерской промышленности. Полученные полуфабрикаты дадут возможность создать новый ассортимент кондитерских изделий с использованием натуральных красителей, антиоксидантов, повышенной пищевой и биологической ценностью, с оригинальными органолептическими свойствами.

РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕПЛООВОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Кирик И.М., Кирик А.В., Прудников А.В.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Несмотря на то что пароконвектомат – самый универсальный вид оборудования для объектов общественного питания, в его работе все же остается один пробел – невозможность приготовления кулинарной продукции контактным способом (варка в воде, жарка основным способом и во фритюре). Таким образом, актуальным является вопрос создания многофункционального теплового аппарата для тепловой обработки продуктов в жидких технологических средах, разработка которого ведется на кафедре машин и аппаратов пищевых производств МГУП. Аппарат конструктивно представляет собой сковороду с опрокидывающейся чашей объемом до $0,2 \text{ м}^3$ с герметично закрывающейся крышкой и предназначен для жарки продуктов основным способом и во фритюре, пассерования овощей, тушения, припускания мясных, рыбных и овощных изделий, варки и автоклавирования на объектах общественного питания как самостоятельно, так и в составе технологических линий. Общий вид аппарата представлен на рисунке 1.

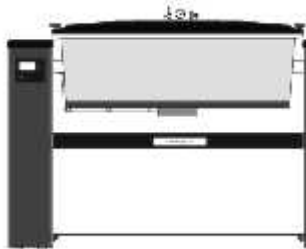


Рисунок 1 – Многофункциональный тепловой аппарат

Жарочная поверхность сковороды должна быть изготовлена из чугуна с тефлоновым покрытием. Ее нагрев осуществляется ТЭНами, которые закрепляются на утолщенном и оребренном дне чаши. Равномерное распределение ТЭНов и их надежная тепловая изоляция способствуют равномерному нагреву жарочной поверхности сковороды и экономии электроэнергии.

Чаша аппарата закрывается теплоизолированной герметичной крышкой, что позволяет производить тепловую обработку пищевых продуктов под давлением. Для этого в чаше устанавливается силиконовый герметик, а фиксация крышки обеспечивается специальными болтами с фасонными гайками. На поверхности крышки устанавливаются предохранительный клапан, манометр и воздушный вентиль, позволяющие контролировать процесс. Опрокидывание чаши осу-

ществляется червячным механизмом, обеспечивающим удобство ее опорожнения и обслуживания.

Для проведения экспериментальных исследований по изучению процесса тепловой обработки пищевых продуктов в жидких технологических средах разработана схема экспериментальной установки, представленная на рисунке 2 [1-2].

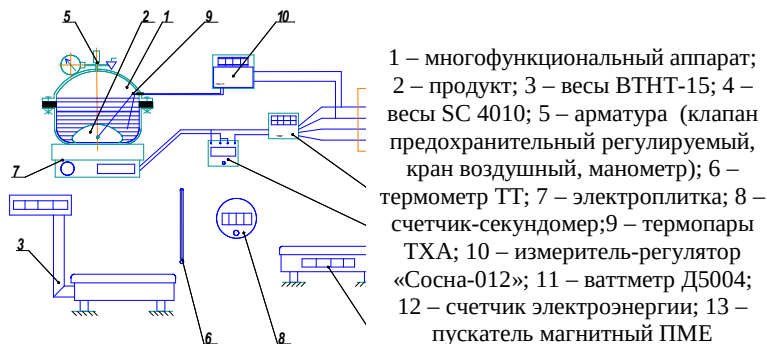


Рисунок 2 – Схема экспериментального стенда

В качестве многофункционального аппарата нами использовалась бытовая скороварка, для измерения параметров процесса в рабочей камере нами в ее крышке был установлен патрубок с манометром и уплотнительная втулка, через которую внутрь аппарата введены термопары для контроля температуры греющей среды и продукта.

Для регулирования параметров давления греющего пара внутри рабочей камеры грузовой предохранительный клапан аппарата выполнен со съемными грузовыми шайбами, что позволяет поддерживать давление пара в аппарате в диапазоне до 0,15 МПа.

Работоспособность данной экспериментальной установки проверена при использовании в качестве технологических сред воды и растительного масла для тепловой обработки картофеля и свеклы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург А.С. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам пищевых производств/ А.С. Гинзбург, С.М. Гребенюк, С.Н. Михеева [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 256 с.
2. Груданов В.Я. Технологическое оборудование пищевых производств (лабораторный практикум): учеб.пособие/ В.Я. Груданов, И.М. Кирик: под ред. В.Я. Груданова. – Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. – 205 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА ИХ ГОДНОСТИ

Коваль О.

Национальный университет пищевых технологий
Киев, Украина

В настоящее время все без исключения мировые производители пищевых продуктов остро нуждаются в совершенной теории моделирования качества пищевых продуктов и определении срока их годности. Все пищевые продукты состоят из набора первичных биоматериалов, которые со временем неизбежно изменяют свои структурно-механические характеристики, разлагаются и портятся. В результате в них накапливаются вредные для здоровья вещества. Изменение качества пищевых продуктов происходит во времени. Их порчу остановить невозможно, но возможно уменьшить скорость нежелательных изменений. Замедлить процессы, приводящие к ухудшению качества продукта, можно различными способами, важно только знать их и уметь ими воспользоваться. Для определения срока хранения продуктов, если вредное вещество накапливается в результате химической реакции, использовали методику ускоренного тестирования.

Кинетическое уравнение накопления вещества:

$$\frac{dy}{dt} = k \times y^n$$

$y(t)$ – количество вещества в момент времени t ; k – кинетическая константа, n – порядок реакции. Зависит от условий, при которых происходит процес).

Представленный метод определения срока хранения пищевых продуктов получил название “метод начальной скорости”. Связано это с тем, что исследуется начальная стадия порчи продукта, по результатам которой строят модель всего процесса и используют ее для определения кинетики накопления вредных веществ за весь срок хранения.

Решение уравнения запишем

$$y(t) = (k \cdot t - k \cdot t \cdot n + e^{-n \cdot \ln y_0} y_0)^{-\frac{1}{n-1}}$$

Выполним дифференцирование уравнения и найдем скорость накопления вредного вещества.

$$\frac{dy}{dt} = \frac{kn - k}{(kt(1-n) + e^{-n \cdot \ln(y_0)} y_0)^{\left(\frac{1}{n-1}\right)} (n-1)(kt(1-n) + e^{-n \cdot \ln(y_0)} y_0)}$$

Построив систему из уравнений, зная начальную скорость накопления вредного вещества, $u_{гдк}$ и величину показателя степени n , можно найти время t (срок годности продукта) и коэффициент k . Последний использовать для нахождения показателя порчи, что позволяет проводить оптимизацию процесса хранения продукта и анализ накопления вредных веществ в любом времени.

УДК 664.8/9

НОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Коляда Е.В., Петухов М.М.

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

В настоящее время в пищевой промышленности разрабатываются высокоэффективные ресурсосберегающие технологии глубокой и комплексной переработки продукции сельскохозяйственного сырья [1, 2].

Среди перерабатывающих предприятий пищевой промышленности можно выделить несколько. В мукомольно-крупяной отрасли на мукомольных заводах весь сложный процесс помолы зерна направлен на увеличение выхода высших сортов муки. Поэтому ежегодно при производстве муки на мельницах выход пшеничных отрубей в среднем составляет около 25% от массы зерна, большая их часть идет на корм сельскохозяйственным животным. Вырабатываются и нерационально используются пшеничные зародышевые хлопья.

После экстракции сахара на комбинатах (суммарная суточная мощность по переработке сахарной свеклы в РБ в настоящее время составляет до 28 тыс. т.) остается свекольный жом, выход составляет не менее 65% массы перерабатываемой свеклы. Данное сырье на производственные цели используется ограниченно.

В овощеперерабатывающей промышленности наибольшее значение получил морковный жом. Коэффициент использования растительного сырья в консервной промышленности равен 0,79. Вторичные продукты переработки также используются не рационально.

В пивоваренной промышленности один из самых значительных, экологически безопасных видов вторичных продуктов переработки по объему и пищевой ценности является пивная дробина. Из 100 кг перерабатываемых зернопродуктов образуется 125-170 кг сырой пивной дробины, в зависимости от сорта пива, с содержанием 20-25% сухих веществ.

Сушка – эффективное средство консервирования вторичных продуктов переработки. При незначительных материальных затратах можно некоторые их виды заготавливать как полуфабрикат и отправлять на дальнейшую переработку [3]. При использовании дополнительного измельчения можно производить недорогие порошки для производства продуктов питания из практически любых сырьевых ресурсов. Так можно заготавливать сухие зародышевые хлопья (ПЗХ), морковный жом (МЖ), свекольный жом (СЖ), пивную дробину (ПД), которые можно использовать как ингредиенты для замены части основного сырья в продуктах, муки при производстве хлебобулочных изделий и др.

Изучение химических и физических свойств данного сырья, учет этих свойств при создании технологических процессов позволили в максимальной степени унифицировать технологии под различные виды однотипного сырья. В результате упрощается процедура перестройки технологических процессов.

Технологический процесс производства ингредиентов из ПЗХ, МЖ, СЖ, ПД включает следующие операции: отжим (для пивной дробины), сушку, измельчение, просеивание.

В лабораторных условиях разработаны технологические параметры производства пищевых ингредиентов в виде порошкообразных продуктов и определена их область применения. Технологические режимы сушки и измельчения вторичных продуктов переработки для получения пищевых ингредиентов: скорость потока воздуха 1,5 м/с, относительная влажность воздуха $10 \pm 3\%$, высота слоя исследуемых продуктов 20–25 мм; температура сушки (t) $t=60 \pm 2$ °С, для ПЗХ $t=70 \pm 2$ °С; время сушки (τ_1) ПЗХ $\tau_1=15 \pm 5$ мин и продолжительность измельчения (τ_2) 180 ± 10 с; для ПД $\tau_1=65 \pm 5$ мин и $\tau_2=210 \pm 10$ с; для СЖ $\tau_1=70 \pm 5$ мин и $\tau_2=150 \pm 10$ с; для МЖ $\tau_1=65 \pm 5$ мин и $\tau_2=210 \pm 10$ с, обеспечивающие влажность у ПЗХ $10,2 \pm 0,1\%$, ПД $10,2 \pm 0,2\%$, СЖ $10,1 \pm 0,4\%$, МЖ $9,8 \pm 0,3\%$.

Определен выход мелкой фракции при рациональных режимах измельчения, составляющий от 60 до 118 мкм.

Простота технологического выполнения данного вида обработки пищевых ингредиентов при получении значительного положительного эффекта, делает их перспективными для пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алейников, И.Н. Превратим отходы в доходы / И.Н. Алейников // Пищевая промышленность. – 2001. – № 12. – С. 34–35.
2. Национальный Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь Pravo.by. Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 № 271-3 «Об обращении с отходами». – Режим доступа:

<http://www.pravo.by./main.aspx?guid=3871&p0=h107002171 &p2={NRPA}>. – Дата доступа: 03.03.2013.

3. Соколовская, Е.В. Вопросы комплексной переработки сырья и рационального использования вторичных сырьевых ресурсов в зерноперерабатывающих отраслях промышленности / Е.В. Соколовская // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2002. – № 2. – С. 41–45.

УДК 664.66

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ХЛЕБА ПО СОКРАЩЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЦИКЛУ

Кондратенко Р.Г., Романюго О.А.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Заварной хлеб – это хлеб из ржаной муки или смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением в тесто осахаренной, заквашенной или сброженной заварки. В настоящее время в РБ на долю заварных сортов хлеба приходится более 50% от всего объема ржано-пшеничного хлеба. Традиционный способ приготовления теста для заварного хлеба является многостадийным. Особую роль в производстве заварных сортов хлеба играет приготовление заварки. Заварку готовят постадийно, длительность этого процесса составляет 7-9 часов. В настоящее время большинство хлебопекарных предприятий работают в дискретном режиме и поэтому реализовать традиционную технологию заварного хлеба практически невозможно. Это потребовало новых инновационных подходов к организации технологического процесса производства заварного хлеба. Использование ускоренных способов тестоведения позволит решить проблему обеспечения населения свежими изделиями с высокими показателями качества в условиях предприятий с дискретным производственным циклом [1, 2]. В связи с этим необходимо проводить исследования по совершенствованию технологических приемов производства хлеба на основе моделирования его основной стадии – приготовления заварки.

В основе существующих на сегодняшний день ускоренных способов производства заварных сортов хлеба лежит использование сухих композитных смесей. Использование этих смесей позволяет значительно сократить процесс приготовления хлеба и организовать производство в одну или две смены. Обязательными компонентами данных смесей является экструзионная мука, которая по своим технологическим свойствам обеспечивает изменение структуры крахмальных зе-

рен с максимальным увеличением содержания низкомолекулярных декстринов и сахаров. Такие изменения в некоторой степени соответствуют процессам, происходящим при приготовлении осахаренной заварки. Для достижения необходимого уровня кислотности ржаного теста в сухих композитных смесях содержатся подкисляющие агенты в виде органических кислот [2].

Однако использование таких сухих композитных смесей не всегда способствует получению готовых изделий со вкусом и ароматом, присущим ржаному заварному хлебу, так как в формировании аромата и вкуса хлеба участвуют вещества, которые накапливаются в процессе приготовления заварки и теста. Для получения заварного хлеба с более выраженным ароматом и вкусом целесообразнее использовать сухие полуфабрикаты, в частности сухую заварку, в составе которой максимально сохранена специфическая микрофлора традиционных заварок.

Исследование полуфабрикатов на каждой из трех стадий производственного цикла приготовления заварки показали, что в качестве исходного материала для получения сухой заварки целесообразно использовать заквашенную заварку. Это связано с тем, что в осахаренной заварке отсутствуют микроорганизмы, жизнедеятельность которых обеспечивает заварному хлебу специфический вкус и аромат. В сброженной заварке содержатся гетероферментативные, мезофильные молочнокислые бактерии и дрожжи с оптимумом действия 30-35 °С, поэтому при высушивании сложно сохранить их в активном состоянии. Заквашенная заварка содержит термофильные, гомоферментативные молочнокислые бактерии *L. delbrückii*-76 с оптимумом действия 50-60 °С, которые сохраняют свою жизнеспособность до 80 °С. Эти бактерии представляют собой крупные палочки длиной 5-9 и шириной 0,5-0,8 мкм, расположенные одиночно или попарно. Характерными особенностями бактерий данного вида является способность сбраживать сахара без образования углекислого газа. Исследованиями установлено, что штамм молочнокислых бактерий *L. delbrückii*-76 обеспечивает повышенный синтез органических кислот, способствует накоплению необходимого уровня кислотности и формированию в конечном итоге кисло-сладкого вкуса и приятного аромата хлеба. Таким образом, заквашенная заварка является оптимальным полуфабрикатом для высушивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьева, О.В. Микробиология хлебопекарного производства / О.В. Афанасьева. – С. – Пб.: Береста, 2003. – 143 с.
2. Назаренко, Е.А. Инновационные технологии производства ржано-пшеничного хлеба / Е.А. Назаренко и др. // Хлебопек.– 2013 г. – №3. – С. 34-37.

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ

Коноваленко О.В., Копоть О.В.

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

Нитраты и нитриты – чужеродные вещества, поступающие из окружающей среды, приносящие серьезный вред здоровью человека. Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе регламентируется Всемирной Организацией Здравоохранения. В рамках проекта ООН на данном этапе создана глобальная система мониторинга окружающей среды. Загрязнение пищи происходит различными путями. К чужеродным веществам, которые поступают в организм человека, имея при этом высокую степень токсичности, относятся нитраты, нитриты и нитрозосоединения.

Влияние нитратов и нитритов на организм человека известно давно. Большое внимание им уделяют в связи с тем, что они превращаются в нитрозосоединения, которые, большей частью, являются канцерогенами. Токсические изменения в организме отмечаются при длительном употреблении питьевой воды и пищевых продуктов.

Концентрация нитратов в пищевых продуктах зависит от неконтролируемого использования азотных удобрений. Безусловно, в больших количествах нитраты опасны для здоровья человека, хотя он может относительно легко переносить дозу в 200 мг в сутки, но все-таки существует токсичная доза для взрослого человека – 600 мг в сутки. Согласно рекомендациям ВОЗ, взрослый человек может получать до 350 мг нитратов ежедневно.

Однако, следует помнить, что основными источниками поступления нитратов как в сырье, так и в продукты питания являются пищевые добавки нитратного характера.

Для придания розовато-красной окраски и избежания нежелательных изменений соленому, сырому и вареному мясу добавляют нитриты, что обуславливает устойчивость окраски мясных изделий. Эффективность стабилизации нитритной окраски мяса зависит от содержания в нем редуцирующих веществ. Увеличение количества оксида азота за счет больших количеств нитрита натрия недопустимо, так как он физиологически вреден и ядовит. Минимально необходимое количество нитрита натрия составляет 5-7,5 мг% к массе мяса.

Безопасность и производство экологически чистых продуктов является неотъемлемой частью работы инженера-технолога. В данном случае для этой цели используют разные методы определения нитратов. Одни имеют ряд преимуществ, достаточно точны, экспрессны, другие имеют, наоборот, ряд недостатков. Для выполнения лабораторной работы в студенческой лаборатории надо всегда выбирать методику анализа, лишенную ряда недостатков по максимуму и желательно применяемую на производстве. При этом надо учитывать ее длительность, токсичность реактивов, приборную базу.

Нитрат-тест, например, хорош во всех отношениях при работе в учебной лаборатории, но качественное экспресс-выявление нитратов эффективно в отношении овощей, а не мясных продуктов.

Количественный метод определения нитритов по реакции с N-1-нафтилэтилендиаминном дигидрохлорида очень трудоемкий для работы со студентами.

На наш взгляд, наиболее приемлемы ионометрический и спектрофотометрический методы анализа. Используя эти инструментальные методы анализа, студенты осознают не только значимость выполняемой работы, приобретая навыки работы на приборах, но и отрабатывают сущность, технику выполнения методики и расчет результата.

При работе на спектрофотометре студенты уясняют правила проведения фотометрии, центрифугирования, учатся проводить предварительную подготовку образца, а именно – гомогената. Методика определения нитрита натрия с реактивом Грисса спектрофотометрическим методом – простой и быстрый метод анализа. Для перевода NO_2 в NO_3 используют металлический кадмий или цинк (шарики или металлическую стружку) прямо в предварительно подготовленном центрифугате, а проведения цветной окраски – коммерческий препарат Грисса. По истечении 10-20 минут измеряют интенсивность окраски на спектрофотометре при длине волны 538 нм, в кювете с толщиной рабочего слоя 1 см. Расчет проводят по калибровочному графику.

Таким образом, анализируя сведения, полученные из опубликованных материалов, можно утверждать, что нитриты и нитраты натрия играют большую роль в производстве мясных продуктов. Проведенный анализ показывает, что они влияют не только на цвет колбас, но и обладают ингибирующими свойствами в отношении микроорганизмов. Многими авторами подчеркивается и их выраженное антиокислительное действие на липиды мяса и мясопродуктов. Но если цвет, антиокислительное и ингибирующее действие нитрита и нитрата можно более или менее удачно заменить красителями, антиоксидантами и

консервантами, то в отношении их вкусо-аромато-образующих свойств пока ничего не предложено даже предположительно.

При современном уровне знаний становится естественно, что дозы нитрита и нитрата натрия, а, следовательно, и их остаточного содержания в продукте должны зависеть от вида мяса изготавливаемого продукта, добавляемых специй, способа термообработки, длительности хранения и привычек потребителя в еде. Дифференциация доз нитрита и нитрата, в ориентации на группы колбасных изделий, вероятно, наиболее правильный подход к этому вопросу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баймишев, Р.Х. Научные и практические аспекты использования нитрита и нитрата натрия при производстве вареных колбас длительного срока хранения тема. Автореф.дисс...М., 2004.
2. Гуцин, В.В. Технология производства полуфабрикатов. М.:Колос, 2002.
3. Нечаев, А.П., Траубенберг, С.Е., Кочеткова, А.А. Пищевая химия. – СПб.:ГИОРД, 2004. – 640 с.

УДК 675.85 (476)

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ КРОВИ

Коноваленко О.В., Копоть О.В.

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

Пути использования крови убойных животных разнообразны. Современные и перспективные направления ее применения представлены на рисунке.

Широкий диапазон использования крови обусловлен ее составом и свойствами. На долю белков приходится 16-19%, а также в ее состав входят небелковые и минеральные вещества, в том числе витамины, гормоны, микроэлементы, ферменты. Белки крови представлены в основном альбуминами, глобулинами, фибриногеном, гемоглобином. Они разнообразны по своим свойствам, но по аминокислотному составу почти все являются полноценными и близки по составу к белкам мяса.

Кровь убойных животных, благодаря пищевым свойствам и содержанию биологически активных компонентов, приобретает широкое применение для создания функциональных продуктов питания, добавок к пище различного назначения.

В промышленности используют как цельную кровь, так и все ее составные части: плазму, гемоглобин (форменные элементы), сыворотку (плазму, лишенную фибрина (содержащую только альбумины и глобулины) и сам фибрин.



Собранную пищевую кровь в убойном цехе мясокомбината перерабатывают в отделение переработки крови. Дальнейшее использование крови и ее фракций зависит от того, какой продукт из нее хотят получить. Одна треть собираемой на предприятиях крови идет на выработку пищевой продукции, в основном в виде плазмы и сыворотки. Так, гемоглобин по сравнению с белками плазмы крови имеет пищевую ценность ниже, поэтому плазму, отделенную от него, используют для производства диетических продуктов. Светлый пищевой альбумин, полученный таким путем, как заменитель яичного белка широко применяют в производстве кондитерских и хлебобулочных изделий. Пищевую кровь используют в медицинских целях: гематоген получают из форменных элементов, из плазмы и сыворотки – белковые крове-заменители, гидролизаты.

Жидкую пищевую сыворотку и плазму добавляют в вареные колбасы, рубленые полуфабрикаты, диетические продукты или ливерные

колбасы вместо мясного сырья. Процентное содержание белков в цельной крови гораздо выше, чем в сыворотке, но ее использование ухудшает внешний вид, например, вареных колбас, приводит к появлению пятен на разрезе пищевого продукта, пигментации окраски изделий. На пищевые цели используют частично цельную кровь и всего лишь 3-4% от общего количества крови, и идет она в колбасном производстве при изготовлении кровяных колбас и зельцев.

Если вспомнить химический состав крови, степень усвояемости и учесть при этом белковый дефицит в мире, то цельная кровь должна находить более широкое применение в мясной промышленности. Это позволит восполнить белковые ресурсы высокоценным сырьем. Доказана экономическая эффективность введения крови в рецептуру мясо-продуктов, поэтому стремление ученых находить и разрабатывать все более новые и эффективные способы устранения темного цвета крови и ее окрашенной части с целью расширения области ее пищевого использования очевидно.

Способы обесцвечивания крови, условно теоретические, и применяемые в промышленности, можно разделить на следующие группы:

- Кровь вводят в специальные рецептуры, содержащие клейдающее сырье (уши, ножки, свиную шкуру), вареное мясо, вареную крупу или хлеб, соевый белок, шквару, яичный порошок. Цвет крови «как бы разбавляется», и колбасные изделия приобретают лучшие органолептические свойства: более привлекательный вид, приятный вкус.

- Приготавливают эмульсии ультразвуковым методом. Обработывают смеси крови с жиром, крови с жиром и растительными белками, крови с молоком ультразвуковыми гидродинамическими колебаниями. Гемоглобин в эмульсии окружен слоем жира, что дает эффект осветления. Однородную стойкую эмульсию светло-розового цвета вводят в состав вареных колбас.

- Комбинируют кровь с обратом в соответствующих пропорциях. Готовый белковый "обоганитель" красновато-коричневого цвета во влажном или высушенном виде добавляют в вареные колбасы, котлеты, паштеты и другие пищевые продукты.

- Отделяют гемоглобин от цельной крови с последующей обработкой его химическими веществами. Гемоглобин расщепляют на гем и глобин. Белок глобин осаждают и отделяют от смеси, высушивают и добавляют в паштеты и ливерные колбасы.

- Осветляют кровь обработкой красящего пигмента – гемоглобина перекисью водорода или пергидролем. Быстрота и высокий отбеливающий эффект. Готовый продукт во влажном или сухом виде светло-

коричневого или желтого цвета можно добавлять в рецептуру вареных колбас вместо мяса.

– Осветляют кровь путем использования ферментов, электролиза, насыщения озоном.

– Проводят разделение гемоглобина ультрафильтрацией или на ионообменных колонках.

Исходя из вышесказанного, очевидно, надо использовать этот вид сырья и не допускать потерь крови, которая заменяет в фарше и колбасах дорогостоящее мясо.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клейн, Н.А., Антипова, А.В. Способ подготовки форменных элементов крови к использованию на пищевые цели. – М.:Агропромиздат, 1986. – С.39-46.
2. Пабат, А.А., Маньковский, А.Я. Технология продуктов убоя животных. – М.:ООО Орион, 2000. – 361 с.
3. Рогов, И.А., Забашта, А.Г., Казюлин, Г.П. Общая технология мяса и мясoproдуктов. М.: Колос, 2000.

УДК 637.5.034(476)

ИСКУССТВЕННОЕ «КОПЧЕНИЕ»

Копоть О.В., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Копчение – процесс довольно длительный и труднорегулируемый, и это, в свою очередь, мешает организации поточности в колбасном производстве и в производстве копченой рыбы. Настоящее холодное копчение продолжается до 5 суток при температуре дыма не выше 40°С, а горячее копчение – до 5 часов при температуре дыма 90-100°С. Генерация дыма зависит от многих факторов, поэтому сложно обеспечивать однородность состава дыма и стабильность аромата и вкуса продукции. Кроме того, требуется высокая квалификация, чтобы установить степень прокопченности продукта.

Все эти причины побудили ученых удешевить и "рационализировать" исторически сложившийся метод дымового копчения. Задача состояла в том, чтобы создать искусственный препарат, который, будучи добавлен в рецептуру мясoproдуктов, придавал бы им вкус и запах копченостей и позволял исключить из технологической схемы операцию копчения.

Идея бездымного копчения была не новой. Впервые еще в 1814 году выдающимся русским ученым Василием Назаровичем Каразиным был разработан, апробирован и предложен для практического исполь-

зования способ получения некой жидкости, содержащей копильные вещества в жидком виде. Однако в условиях принятой тогда традиции производства только настоящих полноценных продуктов, сие "изобретение" Каразина было отклонено как принципиально непригодное для человеческого питания.

Позднее, в XX веке советские исследователи создали уже несколько видов копильной жидкости. Принцип ее получения основан на конденсации дыма и последующей обработки полученной субстанции путем дистилляции и адсорбции.

Применяют эти копильные препараты при бездымном копчении колбас, просто добавляя их вместе со специями прямо в колбасный фарш при куттеровании (измельчении) или перемешивании в количестве до 1% к массе фарша в зависимости от вида колбас. Использование копильных жидкостей позволило резко упростить технологию производства копченой продукции и исключить даже самую необходимость копчения.

Для получения "копченой" поверхности копченых колбас и для быстрого пропитывания копильными веществами кускового мяса или рыбы применяют электрическое поле. При этом используют общеизвестные законы электростатики. О том, что сырокопченую колбасу на самом деле "копят" в электрическом поле, вы, наверное, до сих пор не знали. Мы уже сказали, что копчение – процесс трудоемкий и долгий и сократить продолжительность обработки продукта копильным дымом – дело очень непростое. Но электрическое поле пришло на помощь. Колбасу, куски мяса, рыбу помещают между двумя одноименно заряженными электродами и присоединяют ее к электроду противоположного заряда или к системе заземления. При этом электрическое поле высокого напряжения вызывает ионизацию частиц копильных веществ, они приобретают направленное движение и оседают на поверхности продукта. Таким образом, период суррогатного "копчения" мясосопродуктов сокращается от нескольких суток до всего 4-6 мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина, Л. Т., Большаков А. С., Боресков В. Г., Жаринов А. И. и др. /Под ред. И. А. Рогова. Технология мяса и мясосопродуктов. М.: Агропромиздат, 1998.
2. Антипова, Л. В. Биохимия мяса и мясосопродуктов – Воронеж, 1991.
3. Кузнецов, Шлипаков Н. Е. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1971.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Копоть О.В., Коноваленко О.В.

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

Перед мясной перерабатывающей промышленностью всегда стоят задачи повышения эффективности использования сырья, сокращения отходов производства, расширения ассортимента и повышения качества выпускаемой продукции. Особенно это касается широкого рынка производства полуфабрикатов. Поэтому в настоящее время особое развитие получили такие технологии, которые позволяют максимально развивать данное направление.

Ведущим фактором, занимающим особое место в первичной профилактике большинства заболеваний и определяющим здоровье как детского, так и взрослого населения, является питание, точнее – степень его соответствия физиологическим потребностям организма.

Важнейшими нарушениями в системе питания населения Республики Беларусь являются: избыточное потребление животных жиров, дефицит полноценных (животных) белков, витаминов, минеральных веществ (кальция, калия, железа) и пищевых волокон.

Недостаточное содержание пищевых волокон в рационе сопровождается функциональными нарушениями желудочно-кишечного тракта, дисбактериозами, снижением функции иммунной системы, повышением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, ожирения, сахарного диабета второго типа, желчнокаменной болезни, некоторых онкологических заболеваний.

Для эффективного решения проблемы дефицита пищевых волокон среди широких слоев населения различного достатка обогащать ими следует в первую очередь продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения, регулярно используемые в повседневном питании. К таким продуктам относятся полуфабрикаты.

Клетчатка пшеничная является продуктом, готовым к употреблению. Изготавливается на основе отрубей пшеничных диетических очищенных с добавлением натуральных ягод, фруктов, орехов, трав. Технология производства обеспечивает сохранение всех витаминов, минералов и органических веществ, содержащихся в свежих продук-

тах. В клетчатке пшеничной отсутствуют искусственные красители, ароматизаторы, консерванты, а также сахар.

При разработке рецептуры рубленых котлет с целью частичного уменьшения доли мясного сырья и обогащения их пищевыми волокнами в фарш добавляли гидратированную пшеничную клетчатку.

Внесение пшеничной клетчатки при производстве мясных продуктов обеспечивает замену доли мясного дорогостоящего сырья, что влияет на увеличение выхода и снижение себестоимости продукции в результате свойства клетчатки набухать и удерживать влагу.

В настоящее время в Республике Беларусь отмечается тенденция улучшения качества мясных продуктов, однако разработки и исследования в области функционального питания продолжаются и являются актуальными и малоизученными [3].

Для обоснования применения пшеничной клетчатки в мясной промышленности был проведен патентный поиск. Были найдены патенты А.В. Устиновой и др. «Полуфабрикат мясорастительный рубленый диетический обогащенный 2338396» и Л.В. Пешук и др. «Мясные рубленые полуфабрикаты с добавлением клетчатки» (Патент на полезную модель № 43011). В результате было установлено количественное применение клетчатки для обеспечения более целесообразного замещения части мясного сырья с точки зрения экономической эффективности и профилактического эффекта.

При этом наряду с обогащением мясных продуктов пищевыми волокнами решается технологическая задача формирования необходимой консистенции и улучшения функциональных свойств мясных изделий. Пищевые волокна не являются пищевыми добавками и не входят в перечень ингредиентов, подлежащих обязательному декларированию в составе продукта с индексом «Е».

Новый продукт, благодаря пониженному содержанию жира, может быть рекомендован для питания людей с избыточной массой тела, а содержащаяся в рубленых котлетах клетчатка – для людей с заболеванием сахарным диабетом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волшебная добавка. // Кумпячок, 2012. - №5. - с 13-14.
2. Применение пищевых добавок, содержащих клетчатку. //Мясная индустрия, 2009. - №12. - с.20-24.
3. Функционально-технологические и диетические свойства нерастворимых пищевых волокон. //Все о мясе, 2008. - №3. - с.24-28.
4. Конструирование сбалансированного по составу фарша для рубленых полуфабрикатов. //Мясные технологии, 2009. - №8. - с. 34-36.

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ МЕЛЬНИЦЫ

Кошак А.Э., Кошак Ж.В.

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

Важнейшим направлением развития пищевой промышленности Республики Беларусь является повышение эффективности производства и экономия всех видов ресурсов. Поэтому повышение эффективности процессов производства сотовой муки, обеспечивающей снижение всех видов затрат, является важной задачей. Наряду с увеличением объема производства, актуальной становится задача расширения ассортимента муки, улучшения ее качества и снижение энергоемкости процесса производства.

При производстве сортовой муки используется более 15 видов оборудования. Анализ процесса производства сортовой муки выявил, что основное внимание исследователи уделяли технологическим аспектам и практически не связывали их с используемым оборудованием. Разработка эффективной системы, позволяющей увязать в единое целое все многочисленные процессы и их параметры, определив их взаимное влияние, и нахождение оптимальных режимов производства муки при максимальной производительности оборудования и минимальном расходе электроэнергии, представляет собой важную задачу. Для комплексной оценки энергетической эффективности процессов производства муки необходимо наличие критериев оценки. С использованием критериев оценки энергетической эффективности можно оценить степень влияния различного оборудования, процессов и их параметров, найти их оптимальное сочетание. Все электродвигатели, установленные на технологическом оборудовании, являются асинхронными. Для обеспечения нормального режима работы наряду с активной мощностью асинхронные электродвигатели потребляют и реактивную мощность. В отличие от активной энергии, которая преобразуется в полезные – механическую и тепловую, реактивная энергия не связана с выполнением полезной работы, а расходуется на создание электромагнитных полей [1]. Реактивная мощность является фактором, снижающим качество электроэнергии, приводящим к таким отрицательным явлениям, как увеличение платы поставщику электроэнергии, дополнительные потери в проводниках, вследствие увеличения потребляемого тока, завышение мощности трансформаторов и сечения кабелей, отклонение напряжения сети от номинала [2]. Для электриче-

ской сети важно соблюдать баланс полной мощности (количество производимой электроэнергии должно соответствовать количеству потребляемой электроэнергии). Величиной, характеризующей потребляемую реактивную мощность, (количество производимой электроэнергии должно соответствовать количеству потребляемой электроэнергии), является коэффициент мощности $\cos \varphi$. Технико-экономическое значение коэффициента мощности $\cos \varphi$ заключается в том, что от его значения зависят эффективность использования электродвигателей и капитальные и эксплуатационные расходы. На основании всего вышесказанного для оценки энергоэффективности работы оборудования мельницы при его покупке предлагается использовать два оценочных коэффициента. Первый коэффициент – это коэффициент удельной установленной мощности, характеризующий затраты мощности в единицу времени на производство или перемещение единицы продукции и определяется по формуле

$$K_{уд} = \frac{P_{НОМ}}{Q_{ОБ\text{ пас}}}, \quad (1)$$

где $K_{уд}$ – коэффициент удельной установленной мощности, кВт·ч/т;

$P_{НОМ}$ – паспортная мощность электродвигателя, кВт;

$Q_{ОБ\text{ пас}}$ – паспортная производительность оборудования, т/ч.

Второй коэффициент – это коэффициент удельной установленной мощности, характеризующий затраты мощности на единицу массы оборудования при его работе и определяется по формуле

$$K_{уд_м} = \frac{P_{НОМ}}{M_{ОБ}}, \quad (2)$$

где $K_{уд_м}$ – коэффициент удельной установленной мощности, кВт/т;

$P_{НОМ}$ – паспортная мощность электродвигателя, кВт;

$M_{ОБ}$ – паспортная масса оборудования, т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники: учеб. для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей вузов / Л.А. Бессонов. – М.: Высшая школа, 1978. – 528 с.
2. Нейман, Л.Р. Теоретические основы электротехники: в 3 ч. / Л.Р. Нейман, П.Л. Калантаров. – М.: Государственное энергетическое издательство, 1959. – Ч.2. – 444 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Кошак Ж.В., Гузевич А.И.

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

В настоящее время увеличивается спрос на макаронные изделия среди населения Республики Беларусь. Это можно объяснить следующими достоинствами данной продукции: удобство и простота приготовления, повышенная питательная ценность, экономичность, длительный срок хранения [1]. Поэтому целесообразным является увеличение видового разнообразия макаронных изделий.

Значительное влияние на выбор белорусского потребителя оказывает европейская, в том числе итальянская кухня. Наиболее распространенные итальянские макаронные изделия, ассортимент которых не представлен в Республике Беларусь, – это лазанья, каннеллони, капеллини и букатини.

Букатини (Bucatini) – это длинные макаронные изделия, внешне похожие на соломинку. В переводе с итальянского «bucato» означает дырявый. Букатини распространен во всей провинции Лацио, особенно в Риме. Данные макаронные изделия сделаны из твердых сортов пшеницы. Их длина составляет 25-30 см, а ширина – 3 мм. Среднее время приготовления составляет девять минут. В итальянской кухне этот вид макарон подается с масляными соусами, мясом, овощами, сыром, яйцами и анчоусами или сардинами [2].

Каннеллони (Cannelloni) – это итальянская паста (макароны) в виде трубочек диаметром примерно 2-3 см и длиной около 10 см [3]. В переводе с итальянского саппо означает «трубка» или «тростник». В основном каннеллони используются для фаршировки мясом или сыром и запекания с соусом. После приготовления становятся похожи на фаршированные блинчики. Появились каннеллони в 1907 году в Сорренто. Шеф ресторана "La Favorita" Сальваторе Колетта впервые свернул трубочку из пасты, наполнил ее фаршем и закрепил зубочисткой. Но свою популярность это блюдо приобрело благодаря уроженцу Неаполя Никола Федерико, который, переехав в Сорренто, продолжил дело Колетта. Изначально трубочки имели название strascinati (от итальянского strascinare – тянуть), поскольку при их приготовлении тесто вытягивали скалкой, но очень скоро за ними прочно закрепилось название cannelloni [4].

Капеллини (Capellini) представляют собой крайне тонкие, обычно 0,88 мм в диаметре, подобные спагетти макаронные изделия, принадлежащие к традиционной итальянской кухне. Являются самым тонким из существующих разновидностей итальянских макарон. Родиной капеллини является Центральная и Северная Италия. Свое название макароны (в переводе с итальянского *capellino* означает «волосок») получили потому, что напоминают шелковые волосики младенцев. Кроме того, существует паста еще тоньше. Она называется капелли ди анджело (Capelli d'angelo), что значит волос ангела [5].

Лазанья (Lasagne) – это макаронное изделие в форме плоского квадрата или прямоугольника. Тонкие пластины бывают разных размеров. Кроме того, отличаются прямыми или волнистыми краями. Лазанья предназначена для запекания в форме, наподобии торта, выполняющая роль бисквита. Вместо крема прослаивается различными начинками (мясными, сырными, овощными, морепродукты) и соусами (бешамель, болоньез). Считается одним из самых популярных видов пасты в Италии. Слово «лазанья» первоначально описывало кастрюлю для приготовления пищи. Хотя блюдо, как полагают, возникло в Италии, само слово «lasagna» происходит от греческого.

Родоначальница лазаньи представляла собой плоскую круглую лепешку из пшеничного хлеба. Такую лепешку пекли греки и называли ее *λάγανον* («лаганон»). Римляне, впоследствии перенявшие у греков их хлеб, стали резать его на полосы. По другой этимологической версии, слово «лазанья» происходит от греческого *λάσσανα* («ласана») или *λάσσανον* («ласанон»), что означает «горячие пластины» или «выставлять на горшок» [6].

В настоящее время белорусскими макаронными фабриками выпускается разнообразный ассортимент макаронных изделий, но данный ассортимент представлен в основном традиционными видами макарон, таких как рожки, перья, улитки, спагетти и т.д. Выпуск макаронной продукции типа лазанья, каннелони, капеллини и букатини позволит не только расширить ассортимент, но и снизить стоимость, удовлетворить потребность населения качественной отечественной продукцией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М. Медведев - М.: Колос, 1998(2000). - С.7-10.
2. Букатини [Электронный ресурс] / Википедия – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 02.02.2014.
3. Каннеллони [Электронный ресурс] / Википедия – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 03.02.2014.
4. Что такое каннеллони или маникотти? [Электронный ресурс] / Кулинарная книга рецептов. – Режим доступа: <http://intesto.com>. – Дата доступа: 02.02.2014.

5. Итальянские макароны. Капеллини / Макаaronная энциклопедия – Режим доступа: <http://pastaretti.ru/> – Дата доступа: 02.02.2014.
6. Лазанья [Электронный ресурс] / Википедия – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>. – Дата доступа: 03.02.2014.

УДК 664.733.1

ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

Кошак Ж.В., Кошак А.Э.

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

Процесс измельчения широко применяют в различных отраслях пищевой промышленности. При производстве муки используют избирательное измельчение, т.к. зерно неоднородно по своему химическому составу, и отдельные части его обладают различными структурно-механическими свойствами [1].

Поэтому для достижения цели недостаточно одного этапа измельчения, его повторяют многократно, последовательно, выделяя в результате просеивания на каждом этапе группы измельченных фракций различной крупности и качества.

Для измельчения зерновых культур в муку основное оборудование – это вальцовый станок. В зависимости от конечных задач измельчения необходимы определенные условия, способствующие измельчению с максимальной технологической эффективностью при минимальных энергозатратах.

Одной из важнейших проблем измельчения является получение конечного продукта, как можно более однородного по гранулометрическому составу. Это обусловлено необходимостью стабилизации показателя качества муки, а также требованием снижения удельной энергоемкости ее получения.

Были проведены исследования на одном из мукомольных заводов Республики Беларусь и определены мощности, затрачиваемые на измельчение зерна и круподунстовых продуктов, а также удельные нагрузки на системы технологического процесса.

Были определены зависимости активной мощности на валу электродвигателя от извлечения на системе. Графическая зависимость представлена на рисунке. На графике представлены зависимости для вальцовых станков с электродвигателями с разными номинальными мощностями.

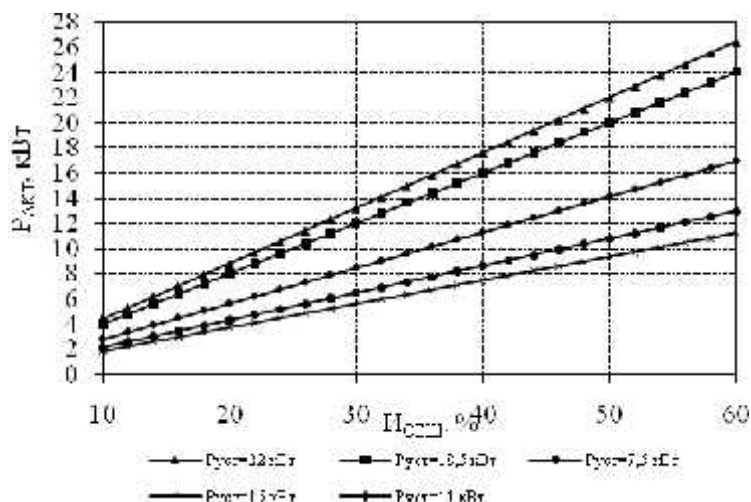


Рисунок – Зависимость мощности, затрачиваемой на системе от общего извлечения

На основании полученных экспериментальных данных был определен коэффициент $k_{\text{АКТ}}$, который показывает затраты мощности в единицу времени на 1% извлечения с одного килограмма зерна. Значения коэффициента были определены для двигателей различной номинальной мощности, а его величина зависит от общего извлечения на системе, потребляемой мощности электродвигателя и производительности вальцового станка. Были получены значения коэффициента $k_{\text{АКТ}}$ для электродвигателей с установленной мощностью 22, 18,5; 11; 7,5; 15 кВт.

Математическая модель изменения активной мощности, затрачиваемой на измельчение круподуновых продуктов, имеет вид:

$$P_{\text{АКТ}} = k_{\text{АКТ}} \cdot Q_{\text{ВС}} \cdot И \quad (1)$$

где $k_{\text{АКТ}}$ – экспериментальный коэффициент, (Вт·с)/(%· кг);

$Q_{\text{ВС}}$ – фактическая производительность вальцового станка, кг/с;

$И$ – извлечение на системе технологического процесса, %.

ЛИТЕРАТУРА

Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук. – М. Колос, 1984. – 376 с.

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНОИДОВ

Кошак Ж.В., Минина Е.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В зерне пшеницы содержатся пигменты, которые придают муке и макаронным изделиям кремовый или желто-кремовый цвет. Один из таких пигментов – каротиноиды. Каротиноиды твердой пшеницы представлены ксантофиллами, сложными эфирами ксантофилла, каротинами, а также флавоны и продукты распада хлорофилла.

По содержанию фракций красящих веществ твердые и мягкие пшеницы значительно различаются. В твердой пшенице преобладает свободный ксантофилл, содержание которого составляет 85% всех пигментов, а в мягкой пшенице преобладают моно- и диэфиры ксантофилла. Мука из твердой пшеницы пигментирована гораздо лучше, содержание каротиноидов в ней в 2 раза выше, чем в муке и изделиях из мягкой пшеницы. В хлебопекарной муке каротиноидные пигменты находятся в небольшом количестве и изделия из нее имеют сероватобелый цвет [1].

В свободном виде каротиноиды – нестойкие вещества, которые разлагаются на неокрашенные продукты под действием света и фермента липоксигеназы в присутствии влаги и кислорода воздуха. Однако, несмотря на наличие в пшеничной муке фермента липоксигеназы, в процессе производства макаронных изделий каротиноидные пигменты не разрушаются. Это обусловлено тем, что при замесе, прессовании и сушке изделий каротиноиды соединяются с белками пшеницы и образуют связанные и прочносвязанные комплексы, на которые липоксигеназа влияния не оказывает. В продуктах помола твердой пшеницы каротиноидов содержится до 5 мг/кг и выше [2].

Целью исследований было определение влияния длительности хранения зерна твердой пшеницы на содержание каротиноидов. Были проанализированы сорта твердой пшеницы белорусской селекции «Славица», «Вероника» и «Розалия» урожая 2010 – 2013 годов.

Основными методами определения концентрации каротиноидов являются хроматографический и спектрофотометрический. Все каротиноиды не растворимы в воде, но растворимы в органических растворителях – бензоле, хлороформе, эфире, ацетоне. При проведении исследований концентрация каротиноидов в зерне твердой пшеницы бе-

лорусской селекции определялась на спектрофотометре по оптической плотности. Содержание каротиноидов рассчитывалось по уравнению Хольма-Веттштейна [3].

В зерне исследованных сортов твердой пшеницы белорусской селекции содержание каротиноидов находилось в пределах 1,2-2,6 мг/кг.

Для определения способности каротиноидов зерна твердой пшеницы сохранять свои свойства при хранении, была проанализирована динамика изменения содержания каротиноидов в процессе хранения. Рассмотрим результаты на примере сорта «Розалия» 2010 года. Результаты проведенных исследований представлены на рисунке.

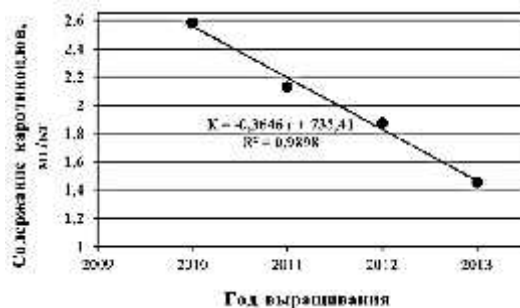


Рисунок - Динамика изменения содержания каротиноидов в процессе хранения для сорта твердой пшеницы «Розалия» 2010 года

На рисунке видно, что в процессе хранения зерна твердой пшеницы сорта «Розалия» в течение четырех лет снижение содержания каротиноидов в среднем составляет 17,3% за один год.

Из проведенных исследований следует, что при длительном хранении содержание каротиноидов в зерне твердой пшеницы снижается, что приводит к потере цвета макаронной муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности производства макаронных изделий из хлебопекарной муки [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://macaroni.in.ua/macaroni/macaroni_low. – Дата доступа: 22.12.2013.
2. Качество муки для производства макарон [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.product-expo.ru/>. – Дата доступа: 22.12.2013.
3. Третьяков, В.В. Практикум по физиологии растений / В.В. Третьяков – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 189с.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ХОЛОДНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Кошак Ж.В., Минина Е.М.

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

В настоящее время в Республике Беларусь активно проводятся работы по созданию и районированию отечественных сортов и сортообразцов твердой пшеницы. В связи с этим возникает необходимость в разработке технологии производства макаронной муки из твердых сортов пшеницы белорусской селекции.

Основным этапом подготовки зерна пшеницы к размолу является гидротермическая обработка (ГТО) – воздействие на зерно теплом и влагой в течение заданного времени. Для зерна твердой пшеницы, как правило, применяется холодное кондиционирование, представляющее собой обработку зерна водой комнатной температуры.

Основной целью ГТО является снижение прочности эндосперма твердой пшеницы и повышение эластичности оболочек, что снижает зольность муки при измельчении зерна. Хрупкость эндосперма повышается из-за образования микротрещин, что вызывает снижение стекловидности зерна [1].

Целью исследований было проведение анализа влияния различных режимов холодного кондиционирования на стекловидность зерна твердой пшеницы.

Были проанализированы сорта твердой пшеницы белорусской селекции различных годов выращивания: сорта «Славица», «Вероника» и «Розалия» урожая 2010 – 2013 гг., сорт «Елена» 2010 – 2011 гг., а также новые сортообразцы Л-55 и Л-21-09 2013 года.

Для подбора оптимальных параметров гидротермической обработки зерна твердой пшеницы был проведен полный факторный эксперимент 22 со звездой. В качестве критерия оптимизации была выбрана стекловидность зерна, в качестве независимых факторов – конечная влажность зерна и время отволаживания. Планирование эксперимента осуществлялось с помощью программы Statgraphics Centurion. Факторы варьировали в следующих диапазонах: влажность зерна в пределах от 13,0 до 17,0%, а время отволаживания зерна в пределах от 0 часов до 50 часов. Исходная стекловидность всех образцов выше 70%.

Полученные результаты эксперимента представлены на примере сорта твердой пшеницы «Вероника» 2013 года.

Карта Парето, иллюстрирующая влияние конечной влажности зерна и времени отволаживания на стекловидность для сорта твердой пшеницы «Вероника» урожая 2013 года, представлена на рисунке 1.

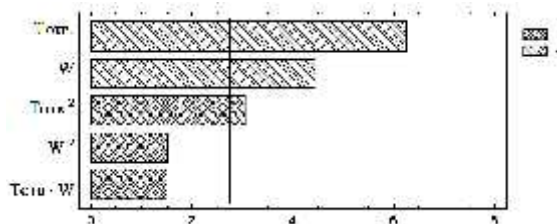


Рисунок 1 – Карта Парето сорта «Вероника» урожая 2013 года

Анализируя рисунок 1, можно сделать вывод, что время отволаживания и влажность оказывают существенное влияние на стекловидность зерна. С увеличением времени отволаживания и влажности зерна его стекловидность снижается.

На рисунке 2 представлена контурная диаграмма, отражающая оптимальные значения влажности и времени отволаживания зерна для сорта «Вероника» 2013 года.

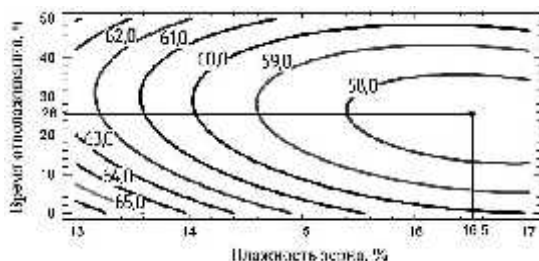


Рисунок 2 – Контурная диаграмма изменения стекловидности для сорта «Вероника» 2013 года

Проанализировав контурную диаграмму можно сделать вывод, что оптимальное значение стекловидности при холодном кондиционировании зерна для сорта «Вероника» 2013 года будет наблюдаться при влажности зерна – 16,5%, времени отволаживания – 26 часов, стекловидность зерна при этом составит 58%, снижение стекловидности зерна $\Delta C = 22,7\%$

ЛИТЕРАТУРА

1. Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук. – М.: Колос, 1984. – 376 с., ил.

УДК 664.69 (072)

МУКА ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кошак Ж.В., Покрашинская А.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно Республика Беларусь

Для производства макаронных изделий используют муку специального помола (крупку и полукрупку твердых сортов пшеницы). Изделия из такой муки (изделия группы А) имеют в сухом виде янтарно-желтый цвет, высокую прочность и стекловидный излом, после длительной варки оставляют прозрачную варочную воду, не теряют своей формы, не склеиваются между собой, имеют светло-желтый цвет, приятные аромат и вкус. Макароны из твердой пшеницы являются низкокалорийным диетическим продуктом, который богат растительными белками, витаминами группы В, клетчаткой, которая способствует выводу шлаков, токсинов и солей тяжелых металлов из организма, практически не содержат жиров, легко перевариваются и усваиваются организмом. Регулярное употребление нормализует вес и служит профилактикой сердечных заболеваний.

Однако в связи с высокой стоимостью твердой пшеницы, у нас в стране для производства макаронных изделий используют продукты помола высокостекловидной и мягкой пшеницы (изделия групп Б, В и Г). Такие изделия значительно уступают по качеству изделиям группы А. Повысить качество макаронных изделий можно за счет использования муки из твердых пшениц белорусской селекции.

На кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья была получена макаронная мука из твердой пшеницы белорусской селекции. Показатели качества полученной муки представлены в таблице.

В настоящий момент в Республике Беларусь нет нормативной документации, регламентирующей показатели качества макаронной муки. Для установления соответствия показателей качества полученной муки с необходимыми для производства макаронных изделий действует ГОСТ 12307-66 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий».

Данные, представленные в таблице, показывают, что полученные сорта муки соответствуют требованиям стандарта по всем показателям и их можно использовать при производстве макаронных изделий.

Таблица – Показатели качества макаронной муки

Показатели качества	Сорт муки	
	высший сорт (крупка)	первый сорт (полукрупка)
Цвет	Кремовый с желтым оттенком	Светло-кремовый
Запах	Свойственный нормальной муке без запаха плесени, затхлости и других посторонний запахов	
Вкус	Свойственный нормальной муке без кислого, горького и других посторонний вкусов	
Содержание минеральной примеси	При разжевывании не ощущается хруста	
Влажность, %	10,7	10,5
Зольность, %	0,75	1,10
ЧП, с	378	361
Количество клейковины, %	33	36
ИДК, ус. ед. приб.	113	110
Растяжимость, см	25	26

В связи с этим необходимо разработать технологию производства макаронных изделий из макаронной муки высшего сорта (крупки) и 1 сорта (полукрупки), что повысит качество производимых макаронных изделий и конкурентоспособность отечественной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медведев, Г. М. Технология макаронного производства / Г. М. Медведев. – М.: Колос, 2000. – 264 с.
2. ГОСТ 12307-66 «Мука из твердой пшеницы (дурум) для макаронных изделий. Технические условия». – Введен 01.01.68. – М, 1968. – 3 с.

УДК 664.69 (072)

ПИЩЕВЫЕ ПОРОШКИ ПЛОДОВ И ЯГОД – ИСТОЧНИК МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кошак Ж.В., Покрашинская А.В.,

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

Г. Гродно Республика Беларусь

Минеральные вещества относятся к необходимым элементам питания. Их дефицит снижает сопротивляемость различным заболеваниям, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни, препятствует формированию здорового организма.

Макаронные изделия, изготавливаемые из макаронной или хлебопекарной муки, имеют дефицит важнейших минеральных веществ. Поэтому для создания обогащенных макаронных изделий целесооб-

разно использовать растительное сырье, содержащее достаточно большое количество минеральных веществ, способствующих формированию лечебно-профилактических свойств готовых изделий.

Макаронные изделия, обогащенные минеральными веществами, должны иметь ограничения по их содержанию (не менее 5% от суточной потребности). Кроме того, они должны быть хорошо усвояемы. Поэтому для повышения содержания в макаронных изделиях минеральных веществ целесообразно использовать плоды и ягоды, произрастающие в Республике Беларусь. Плоды и ягоды до настоящего времени не использовались для обогащения продуктов питания. В составе ягод обнаружены вещества, способные сохранять здоровье человека и позволяющие расширить их применение в пищевой промышленности.

Плоды и ягоды предлагается использовать в виде порошков, которые имеют ряд преимуществ. Порошки, в отличие от пюре и соков, являются концентратами исходного сырья, дольше сохраняют свое качество, лучше транспортируются. Благодаря ценному химическому составу, они являются источником обогащения макаронных изделий не только минеральными веществами, а также витаминами, пищевыми волокнами, азотсодержащими веществами, органическими кислотами и натуральными красителями.

Пищевые порошки были получены на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья путем высушивания плодов и ягод облепихи, калины, красной и черноплодной рябины, клюквы, алычи, брусники. Сушку плодов и ягод осуществляли при температуре 50-60 °С с целью сохранения в них витаминов и других биологически активных соединений. Подготовленные плоды и ягоды измельчали и просеивали на сите № 24,7 ПЧ для получения тонкодисперсного порошка.

В полученных образцах пищевых порошков определяли содержание общей золы (рисунк).

Данные, представленные на рисунке, показывают, что зольность пищевых порошков значительно превышает зольность макаронной муки (0,75%) и муки хлебопекарной (0,55%). Поэтому использование пищевых порошков из плодов и ягод при производстве макаронных изделий обеспечит повышение содержания в них минеральных веществ. Полученные макаронные изделия будут обладать функциональными свойствами и могут быть рекомендованы для питания всех слоев населения.

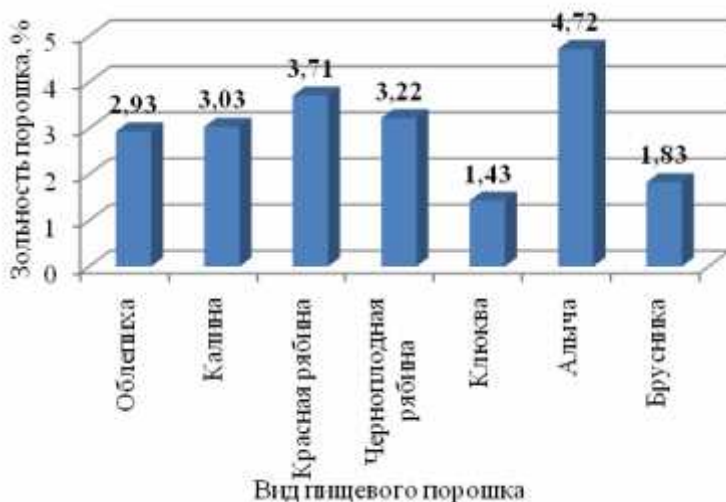


Рисунок – Зольность пищевых порошков из плодов и ягод

Кроме того, использование различных видов пищевых порошков позволит расширить ассортимент выпускаемой макаронной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панов, Д. Обогащение продуктов питания массового потребления /Хлебопекарное пр-во/ Д.Панов-2009 №1/2 с. 53-55
2. Шнейдер, Д.В Создание макаронных изделий с заданным химическим составом. /Хлебопекарное пр-во/ Шнейдер Д.В.-2011 №1 с. 32-34
3. Борисова, М. Лечение клюквой, брусникой, черникой / М. Борисова. – СПб.: Издательский дом «Литера», 2004. – 64с.

УДК 664.653.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА ПОД ДАВЛЕНИЕМ В ЗАКРЫТОЙ ЕМКОСТИ

Кравченко А., Теличкун В., Губеня А.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Углекислый газ, который выделяется при брожении теста во время расстойки тестовых заготовок, частично идет на увеличение объема, частично – в окружающую среду.

В закрытом объеме, под давлением, накопление углекислого газа для разрыхления тестовых заготовок происходит не в сложившейся тестовой заготовке, а во всей массе теста. При этом нет потерь газа в результате диффузии через стенки пор, и весь газ, выделившийся, растворяется и поглощается белково-коллоидной структурой теста.

Для изучения процесса брожения тесто готовилось безопарным способом из пшеничной муки высшего сорта со средними хлебопекарными свойствами на разработанной нами экспериментальной установке (рис.1). Качество сырья соответствует ДСТУ.

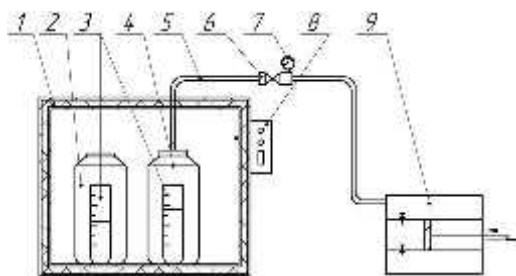


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки:

1 – термостат, 2 – открытый сосуд, 3 – мерные цилиндры, 4 – сосуд под избыточным давлением, 5 – соединительный трубопровод, 6 – регулировочный вентиль, 7 – манометр, 8 – щиток управления термостатом, 9 – компрессор

При исследовании влияния продолжительности брожения под давлением на объем тестовых заготовок (рис. 2.) установлено, что при экструдировании теста после 20 минут брожения наблюдается прирост объема, который превышает объем тестовой заготовки, которая бродит в обычных условиях на 10-15%.

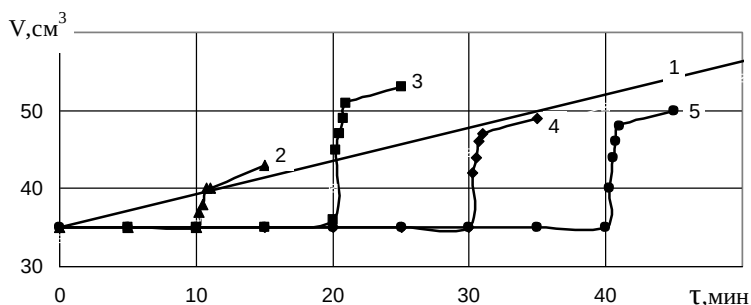


Рисунок 2 – Изменение объема тестовых заготовок во время экструдирования под давлением 0,2МПа в зависимости от времени брожения

1 – обычные условия, 2 – время брожения под давлением 10 мин, 3 – время

брожения под давлением – 20 мин, 4 – время брожения под давлением 30 мин,
5 – время брожения под давлением 40 мин.

При давлении 0,2 МПа весь газ переходит в растворенное состояние. Поскольку отсутствуют потери в окружающую среду продолжительность брожения, необходимая для накопления газа, может быть уменьшена до 20 минут, при этом наблюдается наибольший прирост объема тестовой заготовки, который превышает объем контрольного образца.

Результаты имеют ценность при разработке оборудования для формирования дрожжевого теста, определения режимов и условий процесса.

УДК 637.1.026

СИСТЕМА ОТВОДА КОНДЕНСАТА ИЗ КАЛОРИФЕРОВ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

Леонович И.С., Раицкий Г.Е.

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

В современных сушильных установках задача рационального использования энергетических ресурсов важна, исходя из того, что такое оборудование является потребителем большого количества тепловой энергии, в относительном исчислении превышающем потребности всех остальных ее потребителей на молочных предприятиях. Данные обстоятельства предполагают поиск возможностей более эффективно использования теплосодержания водяного пара, используемого в воздухоподогревателях распылительных сушилок. Существующая концепция решения задач экономии водяного пара при использовании его в виде так называемого «глухого», когда теплообмен осуществляется теплопередачей через стенки теплообменников, состоит в том, чтобы из теплообменников не выпускать несконденсированный пар. При этом в большинстве случаев на выходе из теплообменника устанавливаются конденсатоотводчики, так называемые конденсационные горшки, которые осуществляют выпуск из теплообменника только жидкой фазы водяного пара – конденсата, безотносительно к его теплосодержанию.

Известны многочисленные конструкции конденсатоотводчиков, использующие поплавковые, эжекторные устройства, инертные тела для обеспечения задачи разделения фаз водяного пара на выходе из теплообменников. Техническая задача регулирования степени захла-

живания конденсата, т.е. использование его теплосодержания для нагрева, решается термостатическими и термодинамическими конденсатоотводчиками, имеющими в качестве регулятора теплосодержания отводимого конденсата термобиметаллические пластины.

Поплавковые конденсатоотводчики конструктивно наиболее специализированы на решении задачи вывода из теплообменных устройств отработанного пара по принципу фазного разделения. Жидкая фаза удаляется, собственно пар из теплообменника не выпускается. Недостатком таких устройств следует считать изъятие из процесса нагрева конденсата с высоким теплосодержанием. Известно, что на стадии конденсации температура пара и конденсата равны. Конденсат при этом содержит большое количество теплоты – 2024...2264 кДж/кг при абсолютных давлениях соответственно 0,1...1,0 МПа, что только на 15...27% меньше, чем теплосодержание самого пара в этих условиях [1]. Кроме того, детали трения поплавковых конденсатоотводчиков быстро изнашиваются в условиях наличия в конденсате большого количества механических включений, образующих образивную суспензию. С целью прочистки загрязнений в некоторых случаях [2, 3] конденсатоотводчики оборудуют обводными промывочными трубопроводами с дополнительной арматурой в виде фланцев, кранов или солонидных вентилях.

Известны термостатические конденсатоотводчики [4], содержащие пакет биметаллических пластин, воздействующих на запорные устройства выпуска конденсата из теплообменника. С использованием такого пакета регулируется степень захлаживания конденсата, т.е. его температура при выпуске. Недостатками таких конденсатоотводчиков являются: высокая стоимость материала биметаллических пакетов, узкий диапазон захлаживания конденсата, недостаточная долговечность устройств в условиях абразивно-коррозионной среды их эксплуатации, сложность диагностирования их работоспособности, особенно при групповом использовании.

Таким образом, существующие конденсатоотводчики не обеспечивают решение задачи эффективного использования теплосодержания конденсата. Устанавливая и эксплуатируя простые надежные устройства на производстве, утилизируют большое количество тепла. Авторами разработана и запатентована система отвода конденсата, с использованием известных технических устройств, которая позволяет регулируемо захлаживать отводимый конденсат. При этом экономия греющего пара на установках, оснащенных нашей системой отвода конденсата, например на калориферных воздухоподогревателях, до-

стигается в интервале 12-24%, во взаимосвязи с условиями эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кавецкий Г.Д., Касьяненко В.П. Процессы и аппараты пищевой технологии.- М., КолосС, 2008.-591 с.: ил. – с 246-248.
2. Описание изобретения к авторскому свидетельству SU № 1377500 А1, 29.02.88. Бюллетень №8.
3. Описание изобретения к патенту RU 2080512 CI, (22) 02.02.93; (46) 25.05.97.
4. Описание изобретения к патенту RU 2144159 CI. Опубликовано: 10.01.2000.

УДК 664.282

ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НАТИВНОГО И КРИОМОДИФИЦИРОВАННОГО ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛА

Литвяк В.В.¹, Москва В.В.¹, Оспанкулова Г.Х.²

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»¹

г. Минск, Республика Беларусь

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт переработки
сельскохозяйственной продукции»²

г. Астана, Республика Казахстан

В настоящее время актуальным направлением научных исследований является разработка оригинальных технологий получения модифицированных крахмалов.

Объекты исследования – нативный и криомодифицированный крахмал, выделенный из пшеницы сорта «Акмолла-2».

Криомодификацию пшеничного крахмала осуществляли путем замораживания при -70°C следующих экспериментальных образцов: сухого крахмала, 50%-го, 10%-го и 5%-го водно-крахмальных клейстеров. В течение 12 часов образцы находились в замороженном состоянии. Затем образцы размораживались, сушились и измельчались.

Дифракционные кривые записывали на рентгеновском дифрактометре HZG 4A (Carl Zeiss, Jena, Germany) с использованием медного ($\text{CuK}\alpha$) излучения, фильтрованного никелем.

Результаты исследований представлены на рисунке.

Гранулы крахмала имеют аморфно-кристаллическое строение. В зависимости от структурной организации кристаллические участки крахмальных гранул подразделяют на А- и В-тип. К А-типу относится крахмал зерновых злаков, к В-типу – крахмал клубней и луковиц. При

клестеризации происходит полное разрушение крахмальных гранул и кристаллической структуры крахмала.

Установлено, что степень кристалличности пшеничного нативного крахмала составляет 36,4%, а степень аморфности – 63,6%.

Кратковременное замораживание до -70°C сухого пшеничного крахмала не вызывает существенных изменений аморфно-кристаллического строения. Так, степень кристалличности данного образца, как и у нативного пшеничного крахмала, составляет 36,4%, а степень аморфности – 63,6%.

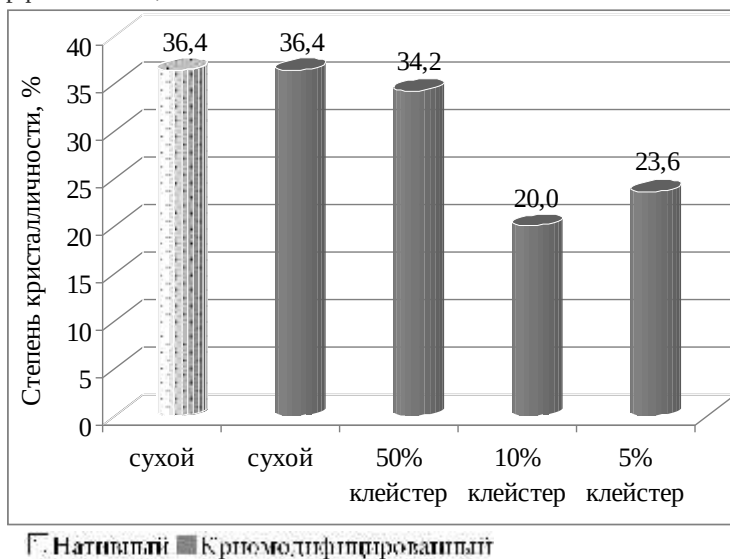


Рисунок – Фазовый анализ пшеничного крахмала

Нами установлено, что воздействие низких температур на водно-крахмальный клейстер приводит к появлению кристаллических участков, т.е. к упорядоченному и плотному расположению полимерных цепей крахмала. Так, степень кристалличности у 50%-го, 10%-го и 5%-го клейстеров пшеничного крахмала, подвергнутых кратковременному замораживанию, следующая: 34,2%, 20,0% и 23,6%, а степень аморфности – 65,8%, 80,0%, 76,4% соответственно.

Установлено, что степень кристалличности у криомодифицированного 5%-ого клейстера на 3,6% больше, чем у 10%-го клейстера.

Анализ аморфно-кристаллического строения криомодифицированных клейстеров выявил, что увеличение концентрации клейстера до 50% приводит к увеличению степени кристалличности в сравнении с 5%-м и 10%-м клейстером на 11,0% и на 14,6% соответственно.

Механическое дробление полученных сухих клейстеров не оказывало значительного влияния на их аморфно-кристаллическое строение.

Таким образом, установлено, что нативный пшеничный крахмал имеет аморфно-кристаллическое строение. Криомодификация в результате кратковременного замораживания клейстеров при -70°C приводит к образованию кристаллических участков. Основное значения при формировании фазовой структуры криомодифицированных крахмальных клейстеров принадлежит воде.

УДК 637.5.02

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТУННЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Литовченко И.

Национальный университет пищевых технологий
г. Киев, Украина

Туннельные печи для выпечки хлеба на хлебозаводах – основное устройство, от которого зависит качество готовой продукции. Эти печи – сложный технологический объект с несколькими независимыми зонами обогрева. Они имеют деление тепловых потоков на верхний и нижний греющий каналы. Они имеют механизмы регулировки подачи теплоты по ширине и длине пекарной камеры. Основные критерии настройки печей: равномерность тепловых потоков по ширине пекарной камеры; регулировка тепловых потоков в зависимости от этапа выпечки; оптимальный расход топлива.

Получение информации о работе печи при помощи датчиков температуры, давления, влажности, которые устанавливаются в различных местах газоходов и пекарной камеры, не дает полной информации о том, что происходит при движении теплоносителя.

Большую помощь работникам хлебозаводов (а также ученым, которые создают новые конструкции хлебопекарных печей) оказывает компьютерное моделирование. [1...3]. В данном случае – это моделирование аэродинамических процессов в греющих каналах и пекарной камере. Для решения поставленной задачи разработана методика использования программного комплекса FlowVision (фирма «Тесис»), предназначенного для моделирования движения жидкостей и газов в машинах и аппаратах с учетом реологических свойств вещества, сил гравитации, конвекции, шероховатости стенок.

Методика использования программного комплекса состоит из четырех этапов: создание трехмерной геометрии области исследования в

CAD-программах; задание граничных условий (вход, выход, стенка и прочие); задание реологических свойств движущегося продукта (плотность, вязкость); задание движущей силы (скорость, перепад давления, конвекция, перепад высот).

Способы визуализации результатов расчета позволили получить графические и численные данные по многим факторам движения газа и жидкости. Полученная информация дала возможность изучения работы существующих печей и прогнозирования работы новых конструкций. Основные величины, которые получены в результате исследования: скорости греющих газов в топке, распределительных каналах и греющих каналах; перепады давления на входе и выходе в газопроводы; перепады давления на местных сопротивлениях – поворотах, изменении сечения коробов, на поворотных шиберях.

Большой объем полезной информации дали графические изображения и графики процессов диссипации кинетической энергии движущихся газов. Они позволили определить участки турбулизации потоков, места возникновения завихрений и потерь энергии.

Полученные значения послужили исходными данными для численных методов расчета мощности вентилятора рециркуляции, количества природного газа, который подается в топку, потерь теплоты в окружающую среду и толщины теплоизоляции.

Использование методов компьютерного моделирования процессов гидро-аэродинамики в туннельных печах для выпечки хлеба позволяет значительно повысить качество их проектирования. Также этот метод позволяет производить модернизацию существующих конструкций и настройку оптимальных режимов их работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Litovchenko I. Hadzhiyski V.M., Stefanov S. (2012). Use of Computer Modeling for Modernization of Final Groofers of Preparation of Dough. (pp. 791-796). 12 International Conference Research and Development in Mechanical Industry RaDMI Vol. 1, Vrnjacka Banja, Serbia.
2. Litovchenko I., Beseda S., Hadjiiski W., Taran V., Stefanov S. (2011). Computer Modeling of Movement Raw Material on Pipelines. (pp. 211-214) The 7 International Conference Integrated Systems for Agri-Food Production, Nuiereghaza, Hungary.
3. Luchian M., Litovchenko I., Stefanov S., Csatos C. (2012). Numerical Modeling and Simulation of Bread Dough Mixing using concept of Computational Fluid Dynamics (CFD). (pp. 584-590). 5 International Mechanical Engineering Forum, Prague, Czech Republic.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОПИНАМБУРА

Ловкис З.В., Арнаут С.А., Буталевич Е.К.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук

Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В настоящее время топинамбур в промышленных масштабах возделывается как в Республике Беларусь, так и России. Это ценная кормовая, техническая и продовольственная культура (причем по урожайности существенно превосходит сахарную свеклу, кукурузу и картофель, а по пищевой ценности клубни топинамбура лидируют среди большинства выращиваемых в странах СНГ овощей). Топинамбур в севообороте высаживают для повышения плодородия сельскохозяйственных угодий и защиты посевов от ветров.

В топинамбуре содержится инулин, вещество столь необходимое тем, кто страдает сахарным диабетом. Доказано, что употребление топинамбура длительный промежуток времени снижает уровень сахара в крови. Эти свойства делают его крайне необходимым для тех, кто уже болеет сахарным диабетом и кто подвержен этому заболеванию и имеет риск заболеть. [1]

Помимо пользы для диабетиков, полезные свойства топинамбура оказывают положительное влияние на пищеварительную систему человека. [2]

Топинамбур рекомендуется регулярно употреблять людям, которые живут в городах с плохой экологической средой, так как он выводит из организма соли тяжелых металлов. [3]

В настоящее время овощи и фрукты в виде полуфабрикатов овощей на столе потребителей должны находиться на протяжении всего года, а не сезонно. Одним из всевозможных способов подготовки натуральных полуфабрикатов является вакуумирование. Перед пищевой промышленностью стоит задача бесперебойной поставки таких полуфабрикатов в торговую сеть в вакуумной упаковке.

Целью экспериментальных исследований являлось изучение физико-механических свойств и реологических характеристик топинамбура в зависимости от сроков хранения клубней. От свойства сырья зависит технология очистки поверхности, производительность и эф-

фективность работы технологического оборудования, потери, качество готовой продукции.

В качестве объектов исследования использовали клубни топинамбура с обработкой поверхности (двухступенчатой мойки и подсушивания) с целью снижения исходной микробиологической обсемененности. На хранение были заложены отсортированные образцы (товарно качественные).

Исследуемые образцы хранили при температуре $(0 \pm 1) ^\circ\text{C}$ в мягкой таре с ограниченным доступом воздуха – герметично упакованным в пакеты из полиэтиленовой пленки.

В клубнях определяли массовую долю сухих веществ, коэффициент объемного смятия, твердость, силу резания. Определение силы резания, коэффициента объемного смятия, твердости клубней топинамбура осуществляли на текстурном анализаторе «Brookfield CT3-10000» (Brookfield, США).

Динамика физико-механических характеристик клубней топинамбура в процессе хранения представлена на рисунке.

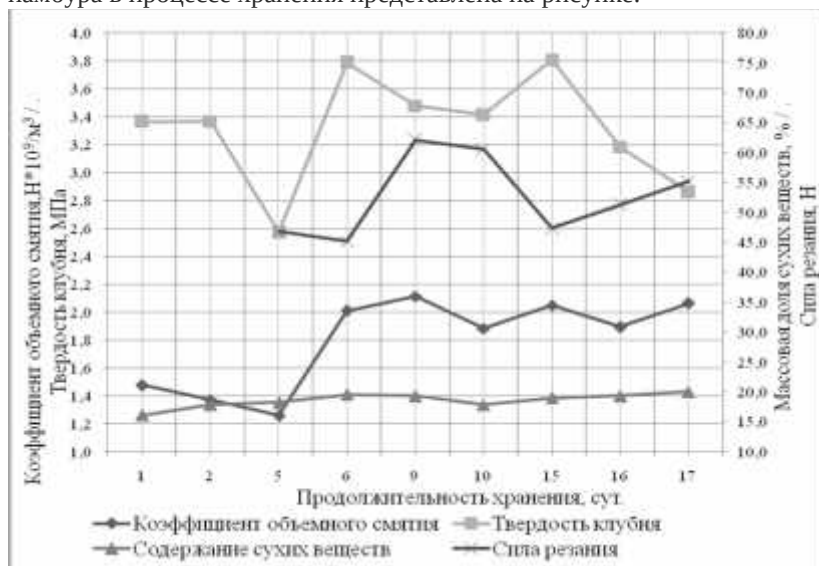


Рисунок – Динамика физико-механических характеристик клубней топинамбура в процессе хранения

Для большей наглядности на рисунках отражена также динамика содержания сухих веществ в клубнях как определяющего фактора, влияющего на исследуемые показатели.

Полученные данные по изучению реологических свойств клубней топинамбура в процессе хранения при температуре $(0 \pm 1) ^\circ\text{C}$ позволили установить схожий характер динамики коэффициента объемного смятия клубней и силы резания. Резкое снижение величины данных показателей на 5 сутки хранения обусловлено намоканием поверхности клубней и снижением их прочностных свойств.

Твердость клубней топинамбура уменьшилась в 1,2 раза (с 3,4 до 2,9 МПа). Динамика силы резания клубней имеет характер, обратный динамике их твердости. За 17 суток хранения величина силы резания клубней топинамбура возросла в 1,2 раза (с 46,5-46,8 до 55,2-56,9 Н). Вероятно, это обусловлено снижением упругих (хрупких) и повышением пластических свойств основных структурных составляющих клубней в результате гидролитического расщепления пектина, крахмала, инулина.

Изменение реологических свойств клубней топинамбура в процессе хранения отражено изменением характера кривых, характеризующих процесс разрезания клубней. Кривые имеют участки с резким скачкообразным снижением усилия нагружения, что обусловлено волокнистой структурой образцов и их склонностью к растрескиванию.

Таким образом, предварительные данные о динамике показателей реологических свойств позволяют сделать вывод о необходимости выбора режимов очистки в зависимости от сроков хранения клубней топинамбура до операций очистки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Катренко, Л.В. Топинамбур. Источник целебной фруктозы. – М.: Диля, 2011. – 144 с.
2. Скоблина, В.И. Топинамбур. – М.: Армада-пресс, 2001. – 36 с.
3. Новиков, А.В. Чудо-целитель цивилизации инков. Топинамбур. Лучший помощник при диабете. – М.: АСТ, 2011. – 160 с.

УДК 005.591.6:62-021.66

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Макрак С.В.

РНУП «Институт системных исследований в АПК

Национальной академии наук Беларуси»

г. Минск, Республика Беларусь

Главным направлением развития агропромышленного комплекса Беларуси является масштабное внедрение инновационных и ресурсосберегающих технологий в производство сельскохозяйственной про-

дукции, обеспечивающих качественное выполнение технологических операций при минимальном расходе ресурсов, эффективном их использовании, снижении материалоемкости. Вместе с тем мероприятия снижения материалоемкости на современном этапе недостаточно разработаны.

В данной связи нами выделены и изучены следующие направления: оптимальное внесение минеральных удобрений, средств защиты растений, выбор предшественников (материалоемкость зерна снижается на 27% в сравнении с фактическим значением); точное земледелие с позиции применения бортовых микропроцессорных устройств для определения оптимального расхода минеральных удобрений при заданном уровне урожайности (на 9%); автоматические устройства для вычисления оптимального количества семян (на 3%); совмещение работ в технологической цепи (на 15%); безотвальная технология обработки почвы (17%); модернизация зерноочистительно-сушильных установок (на 10% в сравнении с фактическим значением).

Систематизация исследований белорусских ученых свидетельствует, что широкое применение высокопроизводительных универсальных комбинированных машин за счет совмещения технологических операций позволяет в 2-3 раза сократить число проходов техники по полю, сэкономить до 40% топлива, повысить качество работ и урожайность возделываемых культур на 10-15%. Однако внедрение инновационных разработок в производственный процесс связано с ростом себестоимости продукции за счет дополнительных инвестиций на нововведения, а также увеличением расхода одних материальных ресурсов при снижении других.

На основании данных первичного учета нами установлено, что снижение расхода топлива на обработку почвы при разных технологиях нивелируется увеличением затрат на удобрения на 10-13% и химические средства защиты растений в 2,0-2,5 раза. При этом замена вспашки мелкой или безотвальной обработкой позволяет уменьшить расход дизельного топлива на 5-10 л/га и снизить структурную материалоемкость нефтепродуктов на 4%.

Например, при возделывании зерновых культур по безотвальной системе обработки почвы расход топлива на основную, предпосевную обработку почвы и посев снижается по сравнению с классической на 7%, поверхностной – 14, нулевой – 23, комбинированной – на 11%. Расчеты свидетельствуют, что коэффициент изменения материалоемкости при различных технологиях обработки почвы колеблется от 1,0 до 1,108 и находится в прямой зависимости от расхода топлива, минеральных удобрений, средств защиты растений. Применение нулевой

обработки почвы снижает расход топлива на 23%, в то же время затраты на минеральные удобрения и средства защиты растений увеличиваются на 18%. При этом материалоемкость зерна при классической обработке почвы в сравнении с безотвальной ниже на 0,4%, поверхностной минимальной – 0,49, комбинированной разнोगлубинной – 7,9, нулевой – на 10,8%.

Следовательно, для сохранения устойчивой деятельности хозяйствующего субъекта при внедрении в производственный процесс инновационных разработок необходимо выполнение требований, предполагающих адаптивное управление при эффективном использовании всех составляющих производственного процесса. Это достигается взаимосвязью системы мер, которые включают соблюдение агротехники и технологий, применение специализированной высокопроизводительной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Добыш, Г.Ф. Резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе: метод. пособие / Г.Ф. Добыш, А.В. Мучинский, А.Н. Костоюков. – 3-е изд., стереотип. – Минск: БГАТУ, 2008. – 176 с.
2. Жданок, С.А. Нанотехнологии в агропромышленном комплексе: монография / С.А. Жданок, З.М. Ильина, Н.К. Толочко; под ред. Н.К. Толочко. – Минск: БГАТУ, 2012. – 172 с.
3. Кадыров, М.А. К вопросу о минимализации обработки почвы в Беларуси / М.А. Кадыров // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 4–8.
4. Крылович, Т. Рациональное использование минеральных удобрений как фактор снижения материалоемкости продукции / Т. Крылович, С. Макрак, Г. Сафрановская // Аграрная экономика. – 2010. – № 8. – С. 65–72.
5. Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.belagromech.basnet.by>. – Дата доступа: 20.07.2013.
5. Привалов, Ф.И. Перспективы интегрированной защиты растений в Беларуси / Ф.И. Привалов, С.В. Сорока // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 5. – С. 3–7.
6. Рекомендации по организационно-экономическому механизму ресурсосбережения в сельском хозяйстве / В.И. Драгайцев [и др.]. – М.: ГНУ ВНИИЭСХ, 2008. – 48 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПОРТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2013 ГОДУ

Мелещеня А.В., Кривоноженкова Е.А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Производство молочной продукции в Республике Беларусь является экспортоориентированным. В настоящее время более 60% от общего объема производства молочных продуктов экспортируется. Основные позиции экспорта молочных продуктов – это сыры, масло, СОМ и СЦМ.

В соответствии с данными Минсельхозпрода Республики Беларусь темпы роста объемов экспорта в 2013 г. превышают темпы роста объемов производства по всем указанным видам молочной продукции за исключением масла. Снижение объемов экспорта масла произошло на фоне снижения объемов производства. Производство масла в Республике Беларусь в 2013 г. снизилось на 12,4% по сравнению с 2012 г. и составило 98,6 тыс. тонн. За период январь-ноябрь 2013 г. объем экспорта масла также снизился – на 18,6% и составил 62 тыс. тонн.

Главным образом снижение показателей производства и экспорта связано с высокой себестоимостью производства. Экспортная цена на масло из Республики Беларусь существенно превышает цены импортного масла, поставляемого на рынок России из дальнего зарубежья. Следует отметить, что на Российский рынок приходится более 80% объема экспорта масла из Беларуси, при этом на российском рынке белорусское масло занимает около 40% от общего объема импорта.

Цены на молочные продукты на мировом рынке, начиная с марта 2013 г., росли стремительными темпами. Причиной стала засуха в Новой Зеландии – и, как следствие, снижение производства. В дополнение к этому в Европе из-за дождей и потопов производство также сократилось. В итоге мировые цены в апреле 2013 г. в среднем фиксировались на 3% выше, чем в апреле 2012 г.

В течение 2013 года в Беларуси наблюдался рост экспортной цены на масло: 4300 долл. США/т в январе-марте и 6370 долл. США/т в октябре-декабре. В России импортная цена в январе-марте 2013 г. составила 4170 долл. США/т, в октябре-декабре – 4950 долл. США/т.

В структуре экспорта белорусской молочной продукции в стоимостном выражении наибольшую долю занимает сыр. Более 90% объема экспорта приходится на Россию. На российском рынке белорус-

ские производители занимают долю около 35% в общем объеме импорта сыров. Главным конкурентом для белорусских сыров на российском рынке являются страны ЕС.

Средняя цена импорта сыров в Россию, не включая страны Таможенного союза, установилась на уровне 3550 долл. США/т в первом квартале 2013 г. и 5470 долл. США/т в четвертом квартале 2013 г. В Беларуси также наблюдался рост экспортной цены на сыры в течение года, кроме того установленные цены экспорта на белорусские сыры превышали цены импорта сыров на российском рынке.

В Беларуси стабильно увеличивается производство и экспорт СОМ и СЦМ. В 2013 г. темп роста производства СОМ составил 123,6%, СЦМ – 134%, в натуральном выражении объем производства составил – 101,7 и 46 тыс. тонн соответственно. По итогам периода январь-ноябрь экспорт СОМ увеличился на 36,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, СЦМ – на 63,4%, в натуральном выражении объем экспорта составил – 87,7 и 36,2 тыс тонн соответственно. Основным рынком сбыта СОМ и СЦМ для Беларуси остается Россия.

В ближайшее время белорусским производителям молочной продукции необходимо диверсифицировать рынки сбыта. В то же время выход на новые рынки не гарантирует высокой эффективности экспорта и сопровождается конкурентной борьбой с основными странами-экспортерами, которые уже сейчас уверенно занимают позиции экспорта молочной продукции на российском рынке благодаря более низкому уровню цен. Выходом из сложившейся ситуации может служить разработка и реализация мероприятий в отрасли молочной промышленности Республики Беларусь, направленных на снижение себестоимости молочной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
2. Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Специализированный центр учета в агропромышленном комплексе

УДК 637.12.05:005.61(047.1)(476)

КАЧЕСТВО ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ МОЛОКА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Мелешня А.В., Шакель Т.П.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Важным направлением дальнейшего развития молочной промышленности Беларуси, в том числе с точки зрения расширения рынков сбыта, является повышение качества молочной продукции, что, в свою очередь, во многом определяется качеством поступающего на переработку молочного сырья.

В Беларуси доля молока сорта «экстра» и высшего сорта, идущего на производство конкурентоспособной по качеству молочной продукции, в настоящее время в среднем составляет 30% и 50% соответственно от закупаемого. Так, по результатам 2012 г. доля молока сорта «экстра» и высшего сорта, поступившего на молокоперерабатывающие предприятия Беларуси, составила 81,4%, в том числе 34,6% сорта «экстра» (для сравнения в 2008 г. – 61,8%, в том числе 0,8% сорта «экстра») (рисунок). Процент охлажденного молока составил 98,6%.

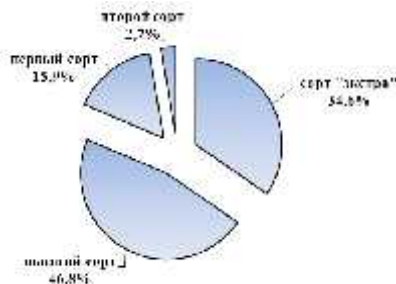


Рисунок – Качество молока, поступившего на переработку, 2012 г.

Источник: Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ

Среди показателей, характеризующих качество молочного сырья, особое значение имеет процент содержания в молоке жира и белка: в 2012 г. массовая доля жира в молоке-сырье в среднем по республике была на уровне 3,69%, белка – 3,04%. Вместе с тем по данным показателям Беларусь немного уступает крупнейшим мировым экспортерам молочной продукции (таблица).

Таблица – Содержание жира и белка в молоке, 2012 г.

	Новая Зеландия*	Австралия*	ЕС – 27	Беларусь
Содержание жира, %	4,99	4,05	4,04	3,69
Содержание белка, %	3,82	3,34	3,37	3,04

Примечание: * - сезон 2011/2012

Источник данных: Министерство сельского хозяйства и продовольствия РБ, Eurostat, DairyAustralia, DairyNZ

В процессе производства качественного и безопасного молока-должное внимание необходимо уделять санитарной очистке и техническому обслуживанию оборудования, санитарно-гигиеническому состоянию ферм, качественному кормлению, содержанию и состоянию здоровья животных.

Среди основных мер, направленных на повышение качества молока, стоит отметить следующие:

- совершенствование кормовой базы и полноценное кормление животных;
- модернизация технологического оборудования, в первую очередь доильного и холодильного;
- строгое соблюдение санитарно-гигиенических условий эксплуатации, технического обслуживания технологического оборудования;
- совершенствование средств и технологий мойки, очистки и дезинфекции технологического оборудования, производственных помещений;
- соблюдение санитарных норм на этапах получения, обработки, хранения и транспортировки молочного сырья.

Реализация вышеизложенных мероприятий будет способствовать повышению качества молока, и, как следствие, обеспечению конкурентоспособности молочной продукции как на внутреннем, так и на мировом рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Китиков, В.О. Качество продукции животноводства и факторы повышения экспортного потенциала молочной промышленности / В.О. Китиков, Т.А. Савельева, М.Л. Климова // Белорусское сельское хозяйство : ежемесячный научно-практический журнал. - 2010. - № 2. - С. 26-31.
2. Дегтерев Г.П. Производство качественного и безопасного молока-сырья // Г.П. Дегтерев, А.И. Остроухов // Журнал «Переработка молока» [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа : <http://www.milkbranch.ru/publ/view/539.html>. – Дата доступа : 03.02.2014.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

Мельникова Л.А., Лилишенцева А.Н.

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

Улучшение структуры питания и здоровья населения является основной концепцией государственной политики Республики Беларусь. Приоритетным направлением при реализации данной концепции является создание таких продуктов питания, которые не только удовлетворяют физиологические потребности организма в пищевых веществах и энергии, но и обладают профилактическими и лечебными свойствами. Важным аспектом данной проблемы является создание молочных продуктов, обогащенных функционально полезной микрофлорой. Одной из задач при разработке таких продуктов является сохранение их качества в процессе производства и хранения.

Целью работы явилось изучение качества молока и сметаны, обогащенных симбиотическими культурами бифидобактерий, в процессе хранения.

Титр бифидобактерий, который является критическим показателем качества данного вида продукции, а также показатели микробиологической безопасности контролировались в процессе всего срока хранения. Перечень исследуемых микробиологических показателей включал как обязательные показатели безопасности, регламентируемые для данной группы продуктов действующим Гигиеническим нормативом «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», так и дополнительные – для получения подробной санитарно-микробиологической характеристики и подтверждения стабильности продукта в процессе хранения. Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – МАФАНМ, психротрофных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – ПАФАНМ определяли в 1 г образца. Исследование продуктов на отсутствие санитарно-показательных микроорганизмов (бактерий группы кишечных палочек), условно-патогенных микроорганизмов (коагулазоположительного стафилококка) и патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл и листерий, проводили в расширенном объеме: с посевом в нормируемой массе и в навесках на один порядок превышающих величину норматива, установленного в Гигиеническом нормативе. Показатели микробной порчи (дрожжи и плесни) определяли во всех образцах на протяжении всего

срока испытаний. В динамике были изучены физико-химические (титруемая кислотность) и органолептические показатели. Вышеуказанные показатели определялись в репрезентативных выборках продукции общепринятыми методами.

Установлено, что титр бифидобактерий в молоке на 1 сутки после изготовления колебался от $9,8 \times 10^5$ до $5,7 \times 10^6$ КОЕ/мл, на 7 суток исследований данный показатель составлял $3,4 \times 10^6 - 2,3 \times 10^7$ КОЕ/мл. Аналогичные показатели для сметаны составили $5,2 \times 10^7 - 4,8 \times 10^8$ КОЕ/мл на 1 сутки после изготовления и $6,1 \times 10^7 - 5,2 \times 10^8$ КОЕ/мл на 12 суток соответственно. Таким образом, титр бифидобактерий не снижался ниже регламентируемого в ТНПА уровня (5×10^6 КОЕ для молока и 5×10^7 КОЕ для сметаны) на протяжении 7 суток в молоке и 12 суток в сметане.

Количество МАФАНМ в 1 мл молока колебалось от $2,0 \times 10^2$ до $3,0 \times 10^4$ КОЕ в начале срока исследования и $2,6 \times 10^2 - 1,2 \times 10^5$ КОЕ на 7 суток испытаний. БГКП, патогенные микроорганизмы, коагулазоположительный стафилококк в нормируемых и превышающих норматив объемах продукции не были обнаружены ни в одном из исследованных образцов.

Титр ПАФАНМ в молоке и сметане достигал $1 \times 10^2 - 1 \times 10^4$ КОЕ/мл к концу срока исследований. Психротрофная микрофлора была представлена в основном дрожжами. Плесневые грибы не были обнаружены ни в одном образце молока и сметаны на протяжении всего срока исследований. Органолептические и физико-химические показатели молочных продуктов не претерпели выраженных изменений в процессе хранения, сохранен вкус, запах, цвет, свойственный продуктам данного вида. Титруемая кислотность продукции увеличивалась в процессе хранения от $15-20^{\circ}\text{T}$ до $16-23^{\circ}\text{T}$ для молока и от $60-62^{\circ}\text{T}$ до $67-68^{\circ}\text{T}$ для сметаны соответственно. При этом установлена корреляция кислотности с титром ПАФАНМ. Органолептические и физико-химические показатели соответствовали требованиям ТНПА в течение 7 суток для молока и 12 суток для сметаны при температуре хранения $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Таким образом, результаты исследований показали, что в процессе хранения качество молочных продуктов, обогащенных бифидофлорой, определяется их исходным состоянием, т.е. комплексом органолептических, физико-химических и микробиологических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колеснов А.Ю. Биохимические системы в оценке качества продуктов питания. – М.: Пищевая промышленность, 2000. – 416 с.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НОВОГО СИНБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА
В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Михалюк А.Н.

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

Нормальная микрофлора организма человека представляет собой открытую форму биоценоза, находящегося в равновесии между организмом человека и окружающей средой. Микрофлора представлена в основном беспоровыми анаэробами: бифидобактерии, лактобактерии, пропионовокислые бактерии и некоторые другие. Микроорганизмы кишечника образуют так называемую биопленку, которая содержит также полисахариды микробного происхождения и муцин, продуцируемый клетками слизистой кишечника. Биопленка является первичным барьером на пути любого соединения, попадающего в организм с пищей. Однако вследствие ряда причин может возникать состояние дисбаланса микрофлоры – дисбиоз [1]. Дисбиотические состояния широко распространены. Они имеют тяжелые последствия для здоровья человека. Поэтому продукты функционального питания, которые содержат в своем составе специальные ингредиенты, корректирующие нарушения микрофлоры кишечника, занимают одно из ведущих мест в комплексной профилактике заболеваний, при которых регистрируется дисбиоз. Данными функциональными ингредиентами, входящими в состав продукта, являются синбиотики [2].

Синбиотики представляют собой комбинацию про- и пребиотиков, в которой они оказывают взаимно усиливающее воздействие на физиологические функции и процессы обмена веществ в организме человека. Конструирование молочных продуктов с рационально подобранным составом пробиотических микроорганизмов, пребиотиков как функционально активных ингредиентов, дефицит которых является следствием дисбиоза, является обоснованным подходом к решению данной актуальной проблемы [3].

Учитывая это целью исследований явилась разработка технологии производства кисломолочного напитка, обогащенного новым синбиотическим препаратом Синвет, а также изучение его влияния на развитие пробиотической микрофлоры в вышеобозначенном продукте.

Для выполнения поставленной цели было приготовлено два образца биойогурта: опытный образец с использованием сухой закваски

«Екоком», содержащей термофильный молочнокислый стрептококк и болгарскую палочку, а также синбиотического препарата Синвет и контрольный образец с использованием закваски и бактериального концентрата бифидобактерий ОАО «Савушкин продукт».

Технологический процесс производства биоюгурта осуществлялся в следующей последовательности: приёмка молока; нормализация; пастеризация; охлаждение смеси до температуры заквашивания; заквашивание – внесение закваски и синбиотического препарата (для опытного образца); розлив; сквашивание; охлаждение и созревание; анализ полученных результатов.

Результаты органолептической, физико-химической и микробиологической оценки контрольного и опытного образцов биоюгурта в начале и в конце срока годности продуктов показали, что контрольный и опытный образцы йогуртов по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствовали требованиям СТБ 1552-2005 «Продукты молочные. Йогурты. Общие технические условия». Патогенных микроорганизмов, в том числе *Staphylococcus aureus*, а также плесневых грибов и дрожжей в посевах выявлено не было. Титр молочнокислых бактерий в конце срока годности продуктов составил в контрольном образце $3,2 \times 10^7$ КОЕ/г, а в опытном $8,7 \times 10^7$ КОЕ/г. Количество бифидобактерий находилось в контрольном образце на уровне $7,0 \times 10^7$ КОЕ/г, а в опытном – $1,5 \times 10^9$ КОЕ/г, что объясняется дополнительным их внесением с препаратом Синвет, а также стимулированием их роста и развития пребиотиком пектином, который используется как компонент данного синбиотического препарата.

Оценка экономической эффективности биоюгурта с синбиотическим препаратом Синвет показала, что производство данного продукта является экономически выгодным, так как не требуется установки и модернизации оборудования на молочном предприятии, а рентабельность производства составляет 5,0%, что соответствует уровню аналогичных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кричман, Е.С. Новое поколение пищевых волокон [Текст] / Е.С. Кричман // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. - 2004. - №1. - С. 28 - 29.
2. Шендеров, Б.А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома [Текст] / Б.А. Шендеров. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 319 с.
3. Шульбаева, М.Т. Сохранение традиционных качеств пищевых продуктов при использовании пищевых волокон [Текст] / М.Т. Шульбаева, К.Л. Коновалова // Пищевая промышленность. - 2004. - № 5. - С. 16 - 17.

УДК 633.1: 663.478

НОВЫЕ СОРТА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Моргунова Е.М.¹, Микулинич М.Л.²

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
по продовольствию»¹

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»²

г. Могилев, Республика Беларусь

В последнее время особое внимание уделяется пророщенному зерну и продуктам на его основе. К продуктам из пророщенного зерна можно отнести полисолодовый экстракт, который получают из солодов злаковых культур (ячмень, пшеница, овес, рожь, тритикале др.). В процессе проращивания в зерне повышается пищевая и биологическая ценность за счет увеличения витаминов группы В, макро- и микроэлементов, образования витаминов С и биотина. Благодаря наличию в нем активных ферментных систем улучшается усвояемость белков, жиров и углеводов.

Качество солода, используемого при получении полисолодового экстракта, в значительной степени зависит от качества зерна. Из большого количества показателей технологического достоинства зерна для получения из него солода наиболее важными являются: крупность и выравненность, натура, абсолютная масса, прорастаемость – не менее 92%, разница между энергией и способностью прорастания – не более 2%, экстрактивность – не менее 75%, содержание крахмала – не менее 60% на сухое вещество [1, 3].

Цель исследований состоит в изучении технологических и физических свойств зерна белорусской селекции при разработке технологии полисолодовых экстрактов различного функционального назначения.

Объектами исследований служили перспективные сорта зернового сырья, в частности, ячмень (Фэст, Стратус, Бровар, Радзимич, Магутны, Батька), пшеница (Леана, Любава, Сударыня Ласка, Сабина, Элегия, Канвеер), рожь (Пралеска, Зазерская 3), овес (Гоша, Королек, Факс, Лидия, Фристайл, Дебют), тритикале (Узор, Садко, Эра, Руно), районированные в Республике Беларусь (урожай 2011-2013 гг., выращенные в Могилевской и Минской областях). Для оценки пригодности их для солодоращения определялись технологические (энергия и способность прорастания, содержание экстракта и крахмала) и физиче-

ские показатели (натура, абсолютная масса), согласно методик, принятых в теххимическом контроле пивоваренного производства [2].

Результаты исследований показали, что наибольшая натура была отмечена для ячменя сорта Фэст и составила 715 г/дм^3 , для пшеницы сортов Сударыня и Элегия – 808 г/дм^3 и 800 г/дм^3 , для овса голозерного сорта Королек – 686 г/дм^3 , для овса пленчатого сорта Лидия – 574 г/дм^3 , для ржи сорта Зазерская 3 – 700 г/дм^3 , для тритикале сортов Узор и Эра – 715 г/дм^3 и 696 г/дм^3 . Такая разница обусловлена видом, сортовыми особенностями, климатическими условиями произрастания и химическим составом сырья [1].

Анализ данных по абсолютной массе показал, что наиболее крупное и выполненное зерно у ячменя сортов Фэст, Бровар, пшеницы сортов Элегия, Канвеер, овса голозерного сорта Гоша, овса пленчатого сорта Факс, ржи сорта Зазерская 3, тритикале сорта Садко.

Установлено, что все исследуемое зерно пригодно для производства солода. Однако использование овса пленчатого и ячменя сортов Радзимич и Магутны экономически не целесообразно, т.к. для данных культур необходимы более высокие температуры солодоращения (коreshки и зародышевые листки наклеиваются только на 4-5 сутки проращивания). Голозерные культуры (пшеница, овес рожь, тритикале) достигали пика ращения (92%) уже на третьи сутки. Наибольшая разница между энергией и способностью проращивания была отмечена у образцов тритикале сорта Садко, ячменя сорта Радзимич и овса сортов Фристайл, Факс, Лидия, Дебют.

Установлено, что наибольшей экстрактивностью обладают ячмень сорта Фэст – 82,9%; пшеница сорта Сударыня – 85,6%; овес голозерный сорта Гоша – 76,6%; рожь сорта Зазерская 3 – 81,5%; тритикале сортов Руно и Узор – 80,6 и 80,0% соответственно.

Результаты исследований показали, что наибольшее количество крахмала содержится в образцах ячменя сортов Фэст, Стратус, Батка и составляет 64,1; 60,0 и 60,5%, соответственно, пшеницы сортов Леана, Сабина, Сударыня, Ласка – 66,2; 68,0; 64,5 и 64,4% соответственно, овса голозерного сорта Гоша и составляет 54,8%; ржи сорта Зазерская 3 – 60,3%; тритикале сортов Узор, Эра – 65,8% и 73,0% соответственно.

Таким образом, из исследуемых образцов для производства солода по технологическим (высокой способности проращивания, экстрактивности) и физическим (натура, абсолютная масса) показателям можно рекомендовать следующие злаки: ячмень сортов Фэст и Бровар; пшеница – Леана, Сабина, Сударыня, Элегия, Канвеер; овес голозер-

ный Гоша и Королек; рожь – Пралеска и Зазерская 3, тритикале – Эра, Узор, Руно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1983. – 352 с.
2. Мальцев, П.М. Химико-технологический контроль производства солода и пива / П.М. Мальцев [и др.] – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 447 с.
3. Нарцисс, Л. Пивоварение. Т.1. Технология солодоращения / Л. Нарцисс.– СПб.: Профессия, 2007. – 584 с.

УДК 644.44

АКТИВАТОР ДРОЖЖЕЙ В ПИВОВАРЕНИИ

Моргунова Е.М.¹, Назарова Ю.С.², Родин Е.В.³

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»¹

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»²

г. Могилев, Республика Беларусь

ИЗАО «Пивоварни Хайнекен»³

г. Бобруйск, Республика Беларусь

Способность дрожжей сбраживать пивное сусло представляет первостепенный интерес для пивоварения. Скорость брожения зависит как от внешних условий, так и от биологических свойств дрожжей [1].

Используя дрожжи, которые способны повысить скорость переработки солодового сусла, можно повысить эффективность производства без ввода в действие нового оборудования и привлечения дополнительной рабочей силы [2].

На сегодняшний день известны различные способы активации дрожжей путем внесения биологически активных добавок и использования минеральных веществ. Перспективное направление в активации пивоваренных дрожжей – применение морских водорослей, которые являются мощным источником витаминов, минеральных соединений, белковых веществ, характеризующихся в свою очередь широким набором аминокислот.

Таким образом, цель данных исследований состояла в изучении возможности использования водоросли хлореллы как источника биологически активных веществ для активизации пивоваренных дрожжей в процессе интенсификации сбраживания сусла.

Для проведения исследований использовали пивное охмеленное сусло с концентрацией сухих веществ 11%, для сбраживания применяли разводки пивоваренных дрожжей рас 96, 8(а)М, 129, 463, 11 и 34 из расчета 20 млн.кл./см³, приготовленные в лабораторных условиях по методу чистой культуры дрожжей. На последней стадии культивирования дрожжей в разводку вносили водоросль хлореллу в концентрации до 15 мг%. Опытные образцы и контроль (без водоросли) сбраживали классическим способом при температуре 6-9°C.

При исследовании динамики главного брожения было установлено, что во всех опытных образцах для всех рас дрожжей убыль действительного экстракта происходит интенсивнее в среднем на 15-25% по отношению к контрольным образцам, что свидетельствует о более активном потреблении растворимых сухих веществ сусла и дает возможность сократить процесс главного брожения до 6 суток.

Накопление этилового спирта во всех опытных образцах, сброженных активированными дрожжами, проходило более интенсивно, чем в контрольных образцах, и коррелировало с потреблением сбраживаемых углеводов. При этом максимальное накопление этилового спирта приходится на седьмые сутки брожения и превышает контрольные показатели в среднем на 9,5-16,5%.

Динамика потребления дрожжами редуцирующих сахаров свидетельствует, что для всех шести рас дрожжей в опытных образцах процесс потребления углеводов, содержащихся в сусле, идет интенсивнее в среднем на 11-21%.

Содержание аминного азота в опытных и контрольных образцах снижалось вплоть до шестых суток брожения, однако к окончанию главного брожения содержание аминного азота начинало незначительно увеличиваться как в опытных образцах, так и в контрольных. Вероятнее всего, это связано с начинающимся процессом автолиза дрожжевых клеток, а также с процессом образования аминокислот из белковых веществ сусла под действием протеолитических ферментов дрожжей. В молодом пиве, полученном с использованием активированных дрожжей, содержание остаточного аминного азота для всех шести рас дрожжей было наименьшим по отношению к контрольным образцам и снизилось в среднем на 10-20%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что использование водоросли хлореллы на стадии разведения чистой культуры дрожжей способствует повышению физиологической активности дрожжей и, как следствие, приводит к интенсификации биохимических процессов сбраживания пивного сусла.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жвирблянская, А.Ю. Дрожжи в пивоварении / А.Ю. Жвирблянская, В.С. Исаева. – Москва: Пищевая промышленность, 1979. – 248с.
2. Пермякова, Л.В. Влияние условий аэрации дрожжей на их бродильную активность / Л.В. Пермякова, Г.М. Лисюк // Ферментная и спиртовая промышленность. – 1987. – №2. – С. 27-29.

УДК 636.087.24

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПУТЕМ ИХ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА

Моргунова Е.М., Соловьев В.В.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Современный уровень технического развития отечественных пивоваренных предприятий достаточно высок и продолжает неуклонно повышаться. Уже сегодня многие современные пивоваренные заводы можно причислить к малоотходным производствам. Большая часть отходов их производственной деятельности рекуперируется или утилизируется, а также возвращается в производство либо реализуется заинтересованным потребителям в качестве побочных продуктов пивоварения.

При этом помимо собственной экономической выгоды предприятия от внутреннего потребления или реализации сторонним потребителям рекуперированных (утилизированных) производственных отходов, решают и одну из наиболее актуальных проблем – повышение экологической безопасности окружающей среды от техногенных воздействий.

Поскольку пивоваренные предприятия размещают, как правило, в достаточно крупных промышленных центрах с развитой промышленностью, то не вызывает сомнений, что экологические проблемы в этих регионах будут обостряться. В связи с этим одной из задач технического развития пивоваренных предприятий станет создание полностью безотходных производств с замкнутым технологическим циклом.

В настоящее время предприятия пивоваренной промышленности являются источником значительного количества отходов органического происхождения. Эти отходы являются ценным кормовым продуктом, однако быстро разлагаясь, становятся непригодными для дальнейшего использования.

Поскольку в процессе брожения пива происходит наращивание биомассы дрожжей, то одной из проблем пивоваренного производства является проблема использования избыточных дрожжей.

При производстве каждого гектолитра пива образуется около 1,5-1,8 кг избыточных пивных дрожжей, которые являются активными потребителями кислорода – значение ХПК для них очень высокое и составляет около 5,3 г/л, что делает недопустимым с экологической точки зрения их сброс в сточные воды без специальной обработки.

Кроме того, это нежелательно еще и потому, что дрожжи богаты белком и витаминами и, следовательно, нерационально безвозвратно терять эти ценные биологические соединения, которые могут быть использованы для получения комплексного пищевого продукта.

В связи с вышеизложенным актуальной задачей для специалистов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» стала разработка научно обоснованных технологических приемов гидролиза биополимеров дрожжевой клетки с целью переработки дрожжей в комплексный пищевой продукт, предназначенный как для самостоятельного употребления в рационе человека, так и для использования в качестве обогатительной добавки для пищевых продуктов.

Целью выполняемой работы является изучение действия ферментных препаратов различного спектра действия на гидролиз биополимеров дрожжевой клетки, разработка технологических основ получения комплексного пищевого продукта из гидролизата пивных дрожжей.

Научная новизна данных научных исследований заключается в изучении направленного гидролиза биополимеров дрожжевой клетки ферментными препаратами различного спектра действия, обеспечивающего получение комплексного аминокислотного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Колпакчи, А.П. Вторичные материальные ресурсы пивоварения. / А.П. Колпакчи, Н.В. Голикова, О.П. Андреева. – М.: Агропромиздат, 1986. – 160 с.
2. Федоренко, Б.Н. Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли. / Б.Н. Федоренко. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ КУКУРУЗЫ И ОВСА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Олейник С.Г., Степанькова Г.В.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Одной из приоритетных задач, стоящих перед хлебопекарной отраслью сегодня, является производство изделий повышенной пищевой ценности. С этой целью, как известно, находят широкое применение вторичные продукты переработки зерновых культур с высокой пищевой ценностью, а именно отруби, зародыши, лузга, мучка, шроты и жмыхи.

Нами для повышения пищевой и биологической ценности пшеничного хлеба предложено использовать шрот зародышей овса и жмых зародышей кукурузы, которые являются побочными продуктами в технологии овсяного и кукурузного масел и ранее в технологии хлебобулочных изделий не использовались.

Исследуемые продукты представляют собой мелкодисперсные порошки, 60% частиц которых имеют размер не более 10 мкм. Биохимический анализ шрота и жмыха показал, что в них содержатся 14,3 и 12,7% белка, 70,5 и 65,5% углеводов, представленных в основном крахмалом (34 и 23,6%) и пищевыми волокнами (40 и 42,8%). Фракционный состав пищевых волокон шрота и жмыха представлен гемицеллюлозами (13,9 и 25,8%), целлюлозой (16,1 и 8,6%), пектиновыми веществами (9,9 и 8,8%). Шрот является обезжиренным продуктом, а жмых содержит 6% жира, который в основном представлен линолевой и олеиновой ненасыщенными жирными кислотами.

Биологически активные вещества в исследуемых продуктах переработки зародышей овса и кукурузы представлены витаминами Е, В₁, РР, а также низкомолекулярными фенольными соединениями и дубильными веществами. Добавки являются источниками таких минеральных веществ, как натрий, калий, магний, фосфор, железо [1].

Обоснование рациональных дозировок исследуемых добавок в технологии хлеба проводили на основании оценки органолептических и физико-химических показателей качества изделий, которые определяли по ДСТУ 7044:2009 и ДСТУ 7045:2009. Также рассчитывали в 100 г хлеба интегральный скор пищевых волокон и витамина Е, как меру покрытия суточной потребности в данных веществах при употреблении продукта [2]. Контрольным образцом служил пшеничный

хлеб из муки высшего сорта без добавок. Исследуемый интервал добавок составлял 5,0...30,0% от массы муки.

Результаты определения органолептических свойств хлеба показали, что при внесении шрота и жмыха в количестве 5,0...25,0% изделия имели правильную форму без подрывов и трещин, гладкую поверхность, эластичный с хорошо развитой мелкой однородной пористостью мякиш. Изделия имели приятный запах и привкус добавок. Добавление 30% шрота и жмыха заметно снижало органолептические показатели: ухудшился цвет корки, мякиш имел неравномерную толстостенную пористость, а вкус и запах добавок был чрезмерно интенсивным.

Из данных экспериментов по определению физико-химических показателей хлеба видно (табл.), что влажность мякиша при добавлении шрота и жмыха выше, чем у контрольного образца, на 1,2...3,5 и 0,9...3,2%, что, на наш взгляд, связано с высокой водопоглотительной способностью пищевых волокон добавок.

Таблица – Физико-химические показатели качества пшеничного хлеба с использованием шрота зародышей овса и жмыха зародышей кукурузы ($n=3$, $p \leq 0,05$)

Наименование показателя	Значения показателей						
	Без добавок	со шротом зародышей овса / со жмыхом зародышей кукурузы, % от массы муки					
		5	10	15	20	25	30
Влажность мякиша, %	43,0	43,5/43,4	43,7/43,6	43,9/43,8	44,1/44,0	44,3/44,2	44,5/44,4
Кислотность, град	2,8	3,0/3,3	3,2/4,4	3,6/4,5	4,0/4,9	4,4/5,3	4,8/5,7
Пористость, %	73	73/72	71/71	70/69	68/68	66/65	65/64
Удельный объем, см ³ /100 г	251	249/245	245/240	232/231	229/227	225/225	222/220
Формостойкость, (Н/Д)	0,74	0,73/0,72	0,70/0,70	0,69/0,67	0,67/0,65	0,66/0,64	0,63/0,61

Также по мере увеличения дозировок добавок увеличивается кислотность готовых изделий, особенно в образцах с использованием жмыха. Определено, что показатели качества при внесении 5% добавок от массы муки находятся в пределах погрешности измерения эксперимента. Внесение 10,0...15,0% исследуемых добавок от массы муки не существенно влияет на показатель пористости, однако при внесении 20,0...25,0% шрота и жмыха он снижается на 6,8...9,6 и 6,8...11,0% соответственно. При добавлении 10,0...25,0% добавок

наблюдается снижение показателей удельного объема и формостойкости, что характерно для хлебобулочных изделий, в которых предусмотрена замена муки на сырье, не содержащее клейковину. Внесение же 30% добавок существенно ухудшает все физико-химические показатели изделий.

Определено, что внесение исследуемых добавок в количестве более 5,0% приводит к повышению интегрального сора пищевых волокон и витамина Е. Так, если интегральный сора пищевых волокон 100 г пшеничного хлеба составляет 5,0%, то при внесении шрота и жмыха в количестве 10,0...30,0% он составляет 13,0...29,0 и 14,0...31,7% соответственно. Также употребление хлеба со шротом зародышей овса с вышеуказанными дозировками покрывает суточную потребность организма человека в витамине Е на 7,4...11,0%, со жмыхом зародышей кукурузы на 13,5...28,5%, в контрольном образце эта величина составляет лишь 5,8% от суточной нормы.

Таким образом, по данным комплекса органолептических, физико-химических показателей качества хлеба с исследуемыми добавками и расчету в нем интегрального сора пищевых волокон и витамина Е нами для дальнейшей разработки технологии хлеба рекомендовано использовать 10,0...25,0% шрота жмыха зародыша кукурузы и шрота зародыша овса от массы муки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перспективы использования продуктов переработки зародышей кукурузы и овса в технологии пшеничного хлеба. / Олейник С.Г., Степанькова Г.В. // Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. (17-18 октября 2013 г.) – Алматы: АТУ, 2013. – С. 128.
2. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / [В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва, В. М. Махінько та ін.]; за ред. В. І Дробот. – К. : Кондор, 2010. – 439 с.
3. Ильина О. А. Производство хлебобулочных и кондитерских изделий с пищевыми волокнами / О. А. Ильина // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2004. – №3. – С.1-3.
4. Гаппаров М.Г. Пищевые волокна – необходимый «балласт» в рационе питания / М.Г. Гаппаров, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина // Пищевая промышленность. 2006. – №6. – С. 56-57.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ pH НА СИНТЕЗ БИОМАССЫ
ASPERGILLUS NIGER ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ
НА СВЕКЛОВИЧНОЙ МЕЛАССЕ**

Павлова О.В.

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по продовольствию
г. Минск, Республика Беларусь

Одним из важнейших факторов, регулирующих рост и метаболизм продуцентов в глубинной культуре, является кислотность питательной среды. Она оказывает значительное влияние на функции клеточных мембран, морфологию и структуру клеток, ионное состояние питательных веществ в питательной среде и их потребление клеткой. Большинство грибов активно растет при начальном pH 5,0-6,0. В процессе роста грибов реакция среды изменяется в сторону подкисления или подщелачивания в зависимости от состава среды и физиологического состояния грибной культуры [1, 2, 3].

Изучалась способность производственного штамма *Aspergillus niger* Б-1 – продуцента лимонной кислоты использовать различные по значению pH питательные субстраты, приготовленные на основе свекловичной мелассы. Влияние концентрации H^+ на рост мицелия исследовали в диапазоне pH 4,0-7,0. Определение особенностей роста продуцента лимонной кислоты проводилось путём глубинного культивирования исследуемого штамма. Для исследования использовали препарат сухих конидий, выпускаемых на ООО «Цитробел» г. Белгород, из которого получали суспензию (30 мг препарата конидий/10 мл стерильной воды). Суспензию в количестве 1 мл вносили в 100 мл питательной среды четырёх вариантов, питательные среды готовили в двух повторностях. Культивирование продуцента проводили в колбах вместимостью 250 мл 2 суток при температуре $320^{\circ}C$ в условиях перемешивания с числом оборотов 160 мин^{-1} для обеспечения глубинного роста мицелия в объёме питательной среды.

Посев осуществляли при соблюдении асептических условий (ламинарный шкаф I класса защиты БАВ – «Ламинар-С» 1,5 (110.150)) для предотвращения заражения посторонней микрофлорой.

Целью данной работы было изучение влияния заданного значения pH питательной среды на синтез биомассы *Aspergillus niger*.

В ходе работы в питательной среде и в культуральной жидкости проводилось определение процентного содержания сухих веществ. Для этого 10 мл среды профильтровывали через складчатый фильтр в

пробирку, доводили температуру фильтрата до 20°C и производили замер показаний на рефрактометре. Определяли концентрацию сухой биомассы в культуральной жидкости фильтрационным методом, массу сухого мицелия (X) рассчитывали по формуле:

$$X = M_m - M_{\phi}$$

где X – масса сухого мицелия, г; M_{ϕ} – масса пустого фильтра, г; M_m – масса фильтра с высушенным мицелием, г.

Для количественной характеристики процесса роста для каждого варианта среды вычисляли средние значения экономического коэффициента, общую скорость роста продуцента.

Экономический коэффициент (Y), показывающий массу клеток продуцента на единицу субстрата, определяют по формуле:

$$Y = \frac{X - X_0}{S - S_0}$$

где Y – экономический коэффициент; X – масса сухого мицелия, г; X_0 – масса посевного материала, г; S – концентрация сухих веществ в питательной среде, %; S_0 – концентрация сухих веществ в культуральной жидкости, %.

Общую скорость роста продуцента (V) характеризовали абсолютным приростом биомассы за единицу времени:

$$V = \frac{X - X_0}{t_2 - t_1}$$

где V – общая скорость роста, г/сут; X_0 – масса посевного материала, г; X – конечная концентрация биомассы, г; $t_2 - t_1$ – время культивирования, сут.

Таблица – Результаты эксперимента

№ п/п	pH	Масса сухого мицелия, г/100 мл (X)	Экономический коэффициент (Y)	Общая скорость роста, г/сутки (V)
1	4	0,31±0,02	0,23±0,03	0,31±0,02
2	5	0,97±0,06	0,63±0,02	0,97±0,06
3	6	0,33±0,01	0,32±0,03	0,33±0,01
4	7	0,56±0,01	0,41±0,10	0,56±0,25

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что максимальный выход сухой биомассы – 0,97 г/ 100 мл достигнут во втором варианте питательной среды при начальном значении pH среды 5,0. В процессе роста продуцента лимонной кислоты реакция среды изменяется в сторону подкисления.

ЛИТЕРАТУРА

- Смирнов, В.А. Пищевые кислоты / В.А. Смирнов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность. – 1984. – 264 с.
- Беккер, З.Э. Физиология и биохимия грибов/ З.Э. Беккер. – Москва: Из-во Моск. ун-та. – 1988. – 230 с.

3. Карклинь, Р.Я. Микробный биосинтез лимонной кислоты / Р.Я. Карклинь. – Рига: Зинатне. – 1993. – 240 с.

УДК 634.1: 664.84

КОМПОЗИЦИИ ИЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Паромчик И.И.¹, Челомбитько М.А.², Галько С.С.³

ГНУ «Центральный Ботанический сад» Национальной академии наук
Беларуси»¹

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»²

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»³

г. Минск, Республика Беларусь

Принято считать, что пищевые добавки (ПД) – это вещества, в нормальных условиях не используемые как пища или как типичные пищевые ингредиенты (вне зависимости от их питательной ценности), которые в технологических целях добавляются в продукты питания в процессе производства, упаковки, транспортировки или хранения для придания им желаемых свойств, например, определенного аромата (ароматизаторы), цвета (красители), длительности хранения (консерванты), вкуса, консистенции и т.п.

Появившиеся десятилетие назад биологически активные добавки к пище (БАД) прочно вошли в нашу жизнь. В 1998 г. в России была переведена с английского книга Майкла Рисмана «Биологически активные добавки: неизвестное об известном», первая монография, в которой представлена информация по основным видам БАД. Таким образом, следует различать пищевые добавки технологического назначения и биологически активные пищевые добавки. К первым относят натуральные и идентичные натуральным синтетические вещества, вводимые в пищевые продукты в процессе их производства с чисто технологическими целями, например, для удлинения сроков годности, ускорения техпроцесса, придания продуктам определенного цвета, запаха и консистенции. Такие добавки, как правило, не имеют пищевого значения, т.е. не участвуют в обмене веществ тканей органов и систем. Ко вторым относятся пищевые добавки активно участвующие в обмене живого организма, дополняя, улучшая питательные и вкусовые качества продукта и используемые самостоятельно.

В настоящее время в мире разрешено применение в качестве пищевых добавок около 500 различных веществ. Их химические обозначения зачастую слишком громоздки и трудночитаемы. К тому же в разных странах одна и та же добавка может называться по-разному. Поэтому в Европе была разработана единая система цифровой кодификации. При этом любая пищевая добавка обозначается буквой «Е» (европейский) и имеет свое определенное цифровое обозначение.

Как известно, главный показатель качества жизни населения страны – средняя продолжительность жизни (СПЖ). По данным за 2002 г. среди 192 стран Беларусь занимала 108 место (68,4 года), а на 2006 г. СПЖ составляла 69 лет. В современном рационе белорусов, по данным Республиканского научно-практического центра по экспертной оценке качества и безопасности продуктов питания, преобладают насыщенные жиры животного происхождения и легко усвояемые углеводы. Следовательно, множество проблем со здоровьем связано с несбалансированным питанием. Современные продукты бедны незаменимыми питательными веществами и минорными биологически активными компонентами. Даже натуральная пища растительного и животного происхождения за последние годы значительно потеряла свою ценность по причине обеднения почв. Повысить адаптационные резервы организма призваны функциональные продукты, содержащие натуральные ингредиенты с биологически активными веществами (БАВ). Функциональные продукты – это новое и перспективное направление в пищевой индустрии. Его цель – улучшение здоровья людей и профилактика наиболее распространенных заболеваний. Функциональные продукты способствуют повышению физической выносливости, иммунитета, улучшают пищеварение и регулируют аппетит.

В настоящее время экспериментально доказано и является общепризнанным защитное действие на организм при неблагоприятных воздействиях различных водо- и жирорастворимых антиоксидантов (АО). Защитное действие АО связано с механизмом их действия – они вступают в химические реакции с окислительными свободными радикалами, которые постоянно образуются в клетках, органах и тканях в процессе обмена веществ, тем самым уменьшая их концентрацию. Необходимую концентрацию свободных радикалов в клетках, тканях, органах и организме в целом регулирует и поддерживает биологическая антиоксидантная система, в состав которой входят различные антиоксиданты с разными концентрациями и активностью.

В этой связи в последние годы большое внимание во многих странах мира уделяется поиску дешевых и эффективных антиоксидан-

тов, источниками которых чаще всего становятся лекарственные растения. Вещества, обладающие антиоксидантной активностью, могут быть как водо- так и жирорастворимыми.

В связи с вышесказанным приобретает большое значение разработка натуральных композиций из пряно-ароматических растений и плодов.

В результате проведенных биохимических исследований и изучения имеющихся источников по использованию пряно-ароматических растений, для дальнейших исследований были выбраны следующие представители из сем. Apiaceae Lindl.: кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.), пастернак посевной (*Pastinaca sativa* L.), сельдерей пахучий (*Apium graveolens* L.), тмин обыкновенный (*Carum caiVi* L.), укроп пахучий (*Anethum graveolensis* L.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), мята перечная (*Menta piperita* L.), плоды клюквы канадской крупноплодной сем. Ericaceae (*Oxycoccus marcosarpus*) и высушенные корнеплоды моркови посевной (*Daucus sativus* Roehl). Растения использованы в основном из коллекции ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

Для решения поставленных задач использовались современные биохимические методы исследований и определялись в пряно-ароматических растениях биологически активные вещества: фенольные соединения, лейкоантоцианы и катехины; флавоноиды и гидросикоричные кислоты, аскорбиновая кислота, каротин, эфирные масла.

Биохимические исследования явились основой для составления композиций из выбранных пряно-ароматических растений. Были составлены следующие композиции:

1. Кориандр посевной (плоды) – 80%, пастернак посевной – 10%, укроп пахучий – 10%;
2. Клюква (плоды) – 30%; морковь посевная (сушенная) 50%; мята перечная – 10%; душица обыкновенная – 10%;
3. Тмин обыкновенный (плоды) – 30%; пастернак посевной – 20%; сельдерей пахучий – 20%; укроп пахучий – 30%.

Изучение биохимического состава композиций показало, что наилучшие результаты были у варианта 2, у которого был отмечен самый высокий показатель антиоксидантной активности, что обусловлено использованием высушенной клюквы крупноплодной и корнеплодов моркови.

В композициях определялись также влажность, содержание белка, жиров, углеводов и была сделана органолептическая оценка.

Во всех композициях содержание белка находится в пределах 2,0-3,8, жиров 0,2-0,4 при влажности 12,0-13,0%. Исследования физио-

логически активных веществ в композициях будут продолжены в следующих этапах работы.

Приведенная научно-исследовательская работа позволила сделать следующие выводы:

1. На основании биохимических исследований пряно-ароматических растений и плодов на содержание в них биологически активных веществ (эфирные масла, фенольные соединения, флавоноиды, углеводы и др.) выбраны следующие растения: кориандр посевной (плоды), пастернак посевной (корнеплод), сельдерей пахучий (зеленая масса), тмин обыкновенный (плоды), укроп пахучий (зеленая масса), мята перечная (зеленая масса), душица обыкновенная (зеленая масса), плоды клюквы крупноплодной канадской и морковь посевная (корнеплод), у которого отмечен высокий уровень исследуемых показателей.

2. При разработке режимов сушки показано, что во время сушки плодов клюквы целесообразным является высушивание при температуре 60°C и времени 36 часов – при этой температуре отмечается самое высокое сохранение витамина С.

3. Исследования минерального и витаминного состава показали высокое содержание калия в пряно-ароматических растениях укропа, пастернака, сельдерея (от 340 до 430 мг%), а также кальция и фосфора (58-135 и 45-96 мг% соответственно); содержание витамина С колеблется от 40 до 95 мг%, р. каротина от 2,2 до 10,8 мг%; присутствуют витамины группы В.

4. На основании проведенных исследований составлены композиции, из которых выбраны 3 варианта:

1 – Кориандр посевной (плоды) – 80%; пастернак посевной – 10%; укроп пахучий – 10%;

2 – Клюква (плоды) – 30%; морковь посевная (сушеная) – 50%; мята перечная – 10%; душица обыкновенная – 10%;

3 – Тмин обыкновенный (плоды) – 30%; пастернак посевной – 20% – сельдерей пахучий – 20%; укроп пахучий – 30%.

5. Изучение биохимических показателей композиций совместно с польскими учеными показало, что наилучшие результаты были у варианта 2, у которого оказался самый высокий показатель содержания витамина С, витаминов группы В и антиоксидантной активности, что, вероятно, обусловлено использованием высушенных плодов клюквы крупноплодной и корнеплодов моркови.

Полученные результаты представляют практический интерес для использования разработанных композиций в составе пищевых добавок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биологически активные добавки к пище компании «Natures Sunshine Products, Inc». Справочник, М., 2001, с. 121.
2. Косман, В.М., Зенкевич, И.Г. Количественное экстрационно- спектрофотометрическое определение суммарного содержания гидроксикоричных кислот в присутствии флавоноидов в экстрактивных веществах некоторых лекарственных растений. // Растительные ресурсы.- 2001.-Т.37, вып. 4.-С.123-129.
3. Особенность химизма лекарственных растений, (обзор) / М.Я. Ловкова, Г.Н. Бузук, С. М. Соколова, Н.И. Клементьева. // Прикл. биохим. и микробиол.-2001 .-т.37, №4.- С.457-465.
4. Паромчик И.И., Решетников В.Н., Королева Н.Ю. и др. Биохимические основы разработки современных технологий получения пищевых добавок из местного плодового и пряно- ароматического сырья. Материалы VIII Международной научно-практической конференции (8-9 октября 2009 г) Инновационные технологии в пищевой промышленности. Минск, «ИВЦ Минфина», 2009. – с.517-523.

УДК 633.8+634:1:581.19:664.8

ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Паромчик И.И.¹, Челомбитько М.А.², Галько С.С.³

ГНУ «Центральный Ботанический сад» Национальной академии наук
Беларуси»¹

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»²
г. Минск, Республика Беларусь

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»³
г. Минск, Республика Беларусь

В структуре питания современного человека используется множество (несколько тысяч) естественных и искусственных пищевых продуктов, известно более сотни различных лечебных и общеоздоровительных диет, нет предела творческим фантазиям любителей и профессионалов кулинарного искусства, пищевой промышленности и общественного питания.

В последние годы в это пищевое многообразие все более уверенно вторгаются так называемые функциональные продукты (ФП) – Food for Specific Health Use, иногда даже называемые суперпродуктами. Отличием этих продуктов от их традиционных является то, что они не только обладают определенными питательными свойствами но и оказывают целенаправленное действие на функциональную активность отдельных органов, систем и организма в целом, стимулируют

их работоспособность с конкретной профилактической и лечебно-оздоровительной целью.

Для придания ФП требуемых целенаправленных лечебно-профилактических свойств (или их усиления) в них добавляют биологически активные компоненты естественного (в большинстве случаев) происхождения. В числе этих компонентов: витамины и биологически значимые макро- (калий, кальций, натрий, углерод, кислород и др.) и микроэлементы (селен, цинк, йод, железо, молибден и др. – всего более 30), пищевые волокна, молочнокислые бактерии и пробиотики, антиоксиданты, полиненасыщенные жирные кислоты и др. Как правило, в качестве исходного для ФП используется экологически чистый и генетически не модифицированный материал, не денатурируемый в процессе производства.

По прогнозам специалистов в области питания и медицины в ближайшие 15-20 лет доля этих продуктов достигнет 30% всего продуктового рынка. При этом они на 35-50% вытеснят из сферы реализации многие традиционные лекарственные препараты.

Функциональные продукты базируются на четырех традиционных пищевых основах, а именно: 1. продукты на зерновой основе (источники пищевых волокон, комплекса витаминов, минеральных веществ), 2. продукты на молочной основе (источники кальция, витаминов группы Б, культур молочнокислых лактобактерий), 3. продукты на жировой основе (источники полиненасыщенных жирных кислот, витаминов А, Е), 4. безалкогольные напитки (источники витамина С, бета-каротина, витаминов группы Б, фитоэлементов).

В настоящее время во всех развитых странах мира вопросы здорового питания возведены в ранг государственной политики.

Поскольку не менее 75% населения ежедневно потребляют хлебобулочные изделия в количестве около 300 г в сутки, именно хлеб стал одним из основных объектов обогащения полезными веществами.

В последние годы в мире большое внимание уделяется обогащению хлеба различными полезными веществами, придающими ему лечебные и профилактические свойства.

Лечебный и профилактический эффект от употребления диетических хлебобулочных изделий обеспечивается либо введением в рецептуру необходимых дополнительных компонентов, либо исключением нежелательных, а также изменения технологии их приготовления.

Рынок производства диетической продукции имеет большой потенциал для роста. Разрабатывается значительное количество разнообразных хлебобулочных изделий для лечебного питания; имеется широкий ассортимент изделий для профилактического питания, предна-

значенный для питания людей, имеющих предрасположенность к тем или иным болезням, а также лиц, проживающих в экологически неблагоприятных регионах страны, для рабочих тяжелых профессий, детей дошкольного возраста и пожилых людей.

Создание технологий диетических хлебобулочных изделий включает два направления: 1. технологии хлебобулочных изделий с пищевыми ингредиентами в дозировках от 3% до 20-30% к общей массе муки – отруби, различные зернопродукты, соевая мука и др.; 2. технологии с микронутриентами – витаминами, минеральными и другими веществами.

Основным из перспективных направлений оздоровления питания населения является производство продуктов питания по рецептурам на основе композитов растительного происхождения, основу которых составляют ценные вещества.

Целью исследований явилось определение влияния сырьевых композитов на основе пряно-ароматических трав на качественные показатели хлебобулочных изделий.

Пряно-ароматические добавки разработаны отделом биохимии и биотехнологии растений ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси. В качестве добавок использовали следующие виды трав: пастернак, сельдерей, укроп (зеленая масса), тмин (плоды).

Наибольшее содержание углеводов было отмечено в высушенной массе сельдерея (7,5%), наименьшее – в пастернаке. Углеводы, хотя и не являются незаменимыми питательными веществами, должны присутствовать в рационе человека в количестве, удовлетворяющем физиологическую потребность организма в них.

С целью обеспечения экономической эффективности использования растительного сырья как источника получения биологических активных веществ в условиях Беларуси, актуальным является изучение показателей выхода эфирных масел из исследуемых видов пряно-ароматических растений.

Наибольшее содержание эфирного масла отмечено в зеленой массе укропа и сельдерея, а также у плодов тмина обыкновенного, а наименьшее – у пастернака посевного.

На основе экспертной оценки комбинаций состава компонентов пряно-ароматического сырья наилучшим признан композит по показателю «аромат».

Таким образом, композит пряно-ароматического сырья имеет высокую энергетическую ценность, включает в большей степени белки и углеводы, а также эфирные масла (до 3,0%).

В Ивьевском филиале Гродненского ОПО совместно с Гомельским УО Белорусским ТЭУПК проводили выпечку и оценку потребительских свойств хлебобулочных изделий из пшеничной муки, обогащенных пряно-ароматической добавкой. Были разработаны органолептические показатели качества хлеба для экспертной оценки выпеченного пшеничного хлеба и 2 рецептуры пшеничного хлеба с вводом пряно-ароматических добавок (ПАД): 1 образец – с вводом 5% ПАД; 2 образец – с вводом 10% ПАД.

Для оценки качества выпеченных хлебобулочных изделий экспертной комиссией установлены показатели качества, а также коэффициенты их весомости. Данные оценки коэффициентов весомости показателей качества свидетельствуют о том, что наиболее значимым показателем является гармоничность, а наименее значимым – окраска корки. Установлены численные значения уровней качества по каждому показателю на основе разработанной пятибалльной шкалы.

Полученные значения единичных показателей качества были статистически обработаны, представлены в виде комплексных характеристик, экспертно сгруппированы по уровням качества.

Результаты дегустационной экспертизы образцов хлебобулочных изделий показали, что наилучшими органолептическими характеристиками обладает образец № 2 с вводом 5% композита. Обогащение хлебобулочных изделий пряно-ароматической добавкой с вводом 5% композита дает положительный эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амброзевич, Е.Г. Особенности европейского и восточного подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания// Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – №1. – 2005. – С. 30-31.
2. Кочеткова, А.А. Функциональное питание / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова, А.Ю. Колеснов, Н.Д. Войткевич// Вопросы питания. – №4. – 2000.
3. Паромчик, И.И., и др. Биохимические основы разработки современных технологий получения пищевых добавок из местного плодово-ягодного и пряно-ароматического сырья/ Инновационные технологии в пищевой промышленности. Материалы VIII Международной научно-практической конференции (8-9 октября 2009 г.). Минск – 2009, с. 517-523.
4. Паромчик, И.И., Решетников, В.Н. и др. Разработка получения сухих пищевых концентратов «instant» на основе местного сырья / Сборник «Инновационные технологии в пищевой промышленности». Материалы X Международной научно-практической конференции 5-6 декабря 2011 г., 150-154 с.
5. Biacs, P. A. Regulations and claims of functional foods. In Proceedings of the fourth international FFNet meeting on Functional foods. 2007.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РЕАГЕНТА КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО МОДИФИЦИРОВАННОГО ДЛЯ БУРЕНИЯ

Паскару К.Г.¹, Литвяк В.В.², Петюшев Н.Н.²

РУП «ПО «Беларуснефть», БелНИПИнефть¹

г. Гомель, Республика Беларусь

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»²

г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в геологоразведке, нефтегазовой отрасли (при бурении нефтяных и газовых скважин) широко используются разнообразные крахмалосодержащие реагенты.

Цель – разработка способа получения реагента крахмалосодержащего модифицированного для бурения.

Сотрудниками РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» совместно с сотрудниками РУП «Производственное объединение «Беларуснефть» БелНИПИнефть разработан отечественный высокоэффективный способ получения реагента крахмалосодержащего модифицированного для бурения, предусматривающий обработку крахмалосодержащего сырья, отличающийся от известных способов тем, что реагент получают в результате одно- или многократной экструзионной обработки крахмалосодержащего компонента с/без дополнительного компонента при 100-200°C (наиболее предпочтительная 110-150°C), частоте вращения шнеков 50-100 об/мин, диаметре фильеры – 1-6 мм с последующим дроблением и просеиванием или реагент получают в результате смешивания экструдатов, выработанных при различных технологических режимах экструзии друг с другом или с нативным крахмалом и/или добавлением 1-5 мас.% декстринов (амилодекстрин и/или эритродекстрин, и/или ахроодекстрин, и/или мальтодекстрин).

Готовый продукт (реагент крахмалосодержащий модифицированный для бурения) представляет собой однородный порошкообразный материал с размером частиц 0,67 мм, влажностью 10-12%, полностью растворимый в пресной воде при 20°C, динамической вязкостью 5%-го водного раствора реагента не менее 10 Па·с и концентрации ионов водорода данного раствора не менее 6 рН ед., обеспечивающий фильтрацию модельного соленасыщенного глинистого раствора (0,1 МПа) с концентрацией реагента 5–15 кг/м³ не более 5-8 см³/30 мин

и условную вязкость этого раствора с концентрацией реагента 15 кг/м³ не более 50 с.

Реагент должен храниться в сухих, чистых и проветриваемых помещениях при температуре воздуха –30 до +30°С и относительной влажности не более 75%. Срок годности реагента – 18 месяцев с даты изготовления.

Предложенный реагент крахмалосодержащий модифицированный для бурения может быть с успехом использован для приготовления различных технологических жидкостей в бурении, закачивании и ремонте скважин: жидкости буферные для глушения, гидроразрыва скважин, затворения и обработки тампонажных растворов, а также при гидравлическом разрыве пласта, изоляции притока пластовых вод. Кроме того, данный реагент может применяться в качестве стабилизатора формовочных смесей в литейном производстве.

Таким образом, разработанный способ получения реагента крахмалосодержащего модифицированного для бурения высокоэффективен, экономичен и позволяет получать продукт с хорошими, стабильными потребительскими свойствами.

УДК 664.644

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА

Петухов М.М., Коляда Е.В.

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

В настоящее время в хлебопекарной промышленности находят широкое применение пищевые добавки различного принципа действия, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных ускоренных способов приготовления теста, нестабильным качеством муки, разнообразием функциональных свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента вырабатываемой продукции, продлением срока сохранения свежести изделиями.

В соответствии с действующим в нашей стране законодательством под термином «пищевая добавка» понимают любое вещество (или смесь веществ), имеющее или не имеющее собственной пищевой ценности, обычно не употребляемое непосредственно в пищу, преднамеренно используемое в пищевой продукции с технологической целью для обеспечения процессов производства (изготовления), перевозки

(транспортирования) и хранения, что приводит или может привести к тому, что данное вещество или продукты его превращений становятся компонентами пищевой продукции [1]. Пищевые добавки можно вводить в пищевой продукт на различных этапах производства, хранения либо транспортирования в целях улучшения или облегчения технологического процесса, увеличения стойкости к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или намеренного изменения органолептических свойств.

Анализ научно-технической литературы показал перспективность решения проблемы улучшения качества хлебобулочных изделий путем использования аскорбиновой кислоты (АК) и модифицированных крахмалов (МК) [2, 3]. Согласно данным исследователей, МК используется для интенсификации технологического процесса и улучшения органолептических свойств конечного продукта, а АК является безукоризненной добавкой с точки зрения физиологии и гигиены питания.

Цель работы – исследование влияние пищевых добавок (аскорбиновая кислота (АК) и модифицированный крахмал C*PolarTexInstant 06205 (МК 06205) производства компании Cargill, Нидерланды) на качество хлебобулочных изделий из дрожжевого теста, приготовленных из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта марки М54–25.

АК вносили в количестве 0,01...0,03% к массе муки с интервалом 0,01%, а МК 06205 – 1...5% (шаг эксперимента – 1%). Хлебобулочные изделия готовили из дрожжевого теста безопасным способом. В готовых изделиях определяли органолептические (внешний вид, цвет, вкус, состояние мякиша и крошковатость) и физико-химические (кислотность, влажность, пористость, объем, упек и усушка хлеба) показатели качества стандартными методиками.

Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии вносимых добавок на состояние мякиша готовых изделий – средняя и недостаточно равномерная пористость контрольного образца становится мелкой и равномерной. Это обусловлено тем, что при расстойке происходит усиление клейковины. Улучшение структурно-механических свойств готовых изделий приводит к тому, что у выпеченных изделий с МК 06205 не наблюдается крошковатость при резании (у контрольного образца она незначительная). Состояние мякиша готовых изделий с АК характеризуется средней равномерной тонкостенной пористостью. Влияние АК и МК 06205 на внешний вид и цвет изделий, их вкус является незначительным (показатели находятся в пределах значений для контрольного образца).

Включение АК в рецептурный состав хлебобулочных изделий не оказывает существенного влияния на физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий из дрожжевого теста. Вместе с тем установлена возможность интенсификации процесса брожения теста при использовании АК.

Использование МК 06205 приводит к уменьшению упека изделий.

Результаты исследований позволили установить положительное влияние АК и МК 06205 на качество готовых хлебобулочных изделий из дрожжевого теста и целесообразность их включения в рецептуры новых изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств : ТР ТС 029/2012. – Принят решением Совета ЕЭК № 58 от 20.07.12 г. – Минск : ЕЭК, 2012. – 308 с.
 2. Литвяк, В.В. Использование в хлебопекарной промышленности водорастворимых крахмалов / В.В. Литвяк [и др.] // Хлебопек. – 2009. – № 2. – С. 30–33.
 3. Бобышев, К.А. Влияние аскорбиновой кислоты на свойства теста и качество хлеба / К.А. Бобышев, И.В. Матвеева, Т.А. Юдина // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2013. – № 1. – С. 52–55.
- УДК 664.726.9

ВЛИЯНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ЗЕРНА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА

Поздняков В.М., Зеленко С.А.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Одним из приоритетных направлений развития отрасли растениеводства сельского хозяйства Республики Беларусь является повышение валового сбора зерна, в том числе за счёт обеспечения сельскохозяйственных организаций качественным посевным материалом.

Исследования и практика показывают, что фракционный состав семян по физиологическому состоянию и биологическим качествам (энергии прорастания, всхожести, силе начального роста и др.) неоднороден. Поэтому при сортировании ставится задача выделить из партии не только непригодные мелкие и щуплые семена, но и другие малоценные фракции, которые имеют по тем или иным причинам низкие посевные качества и не могут быть использованы для посева, т.к. урожайность во многом зависит от качества семян, их биологической ценности. Биологическую ценность семян характеризует не столько геометрические параметры, сколько их удельная плотность, которая свя-

зана со спелостью и натурой семени. Семена с наибольшей удельной плотностью обладают высокой энергией прорастания, всхожестью и, соответственно, дают максимальный урожай [1].

Хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имея необходимый запас всех питательных веществ и лучше сформированный зародыш, обеспечивают образование более мощных проростков. Это увеличивает полевую всхожесть, дает возможность получить более мощные растения, сокращает выпадение их в период вегетации. Мелкие, плохо выполненные семена неполноценны, и, безусловно, не могут быть использованы на посев [2]. Эти семена обладают небольшой удельной плотностью, имеют рыхлое строение тканей, легко травмируются, а потому по урожайным свойствам могут уступать средним по величине семенам.

Между удельной плотностью и типом зародыша существует зависимость. По существующей классификации имеется шесть типов зародышей. Только зерновки со вторым типом зародыша формируются преимущественно в средней части колоса во вторых цветках и в первых цветках нижней и верхней части колоса. Они обладают большей удельной плотностью ($\approx 1,328$ г/мл и выше) и являются более выполненными, т.е. существует зависимость между типом зародыша и местом формирования зерновки и ее удельной плотностью [3].

Для проведения серии опытов по оценке влияния удельной плотности на энергию прорастания и всхожесть семян использовалась яровая пшеница сорта Контеса. После сепарирования зерновой массы по ГОСТу 12036-85 отбирались 4 пробы по 100 зёрен для проращивания. Определение энергии прорастания и всхожести проводилось по ГОСТу 12038-84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести».

Анализ опытных данных по определению всхожести семян показал, что семена пшеницы сорта Контеса с удельной плотностью более $1,40$ г/см³ по сравнению с семенами удельной плотностью менее $1,40$ г/см³ обладают повышенной биологической ценностью, а именно:

- энергия прорастания больше на 22%;
- всхожесть больше на 23%;
- масса 1000 зерен больше на 15,4 г;
- длина ростков больше на 42 мм;
- масса ростков больше на 0,76 г.

Таким образом, на основании опытных данных подтверждено, что хорошо выполненные полноценные семена, обладающие наибольшей удельной плотностью, имея необходимый запас всех пи-

тательных веществ и лучше сформированный зародыш, обеспечивают образование более мощных проростков.

Проведённый анализ технологического оборудования для разделения компонентов зерновой массы по удельной плотности показал, что наиболее эффективным способом разделения является сортирование зерновой массы на вибрирующей деке в псевдооживленном слое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абидуев, А. А. Повышение качества очистки семян пшеницы [Текст] / А. А. Абидуев // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2007. – №10. – С. 73-77.
2. Поздняков, В. М. Сортирование семян по биологической ценности – основа будущего урожая / В. М. Поздняков, С.А. Зеленко // Наукові здобутки – вирішення проблем харчування людства у ХХІ столітті: 79-і наук. конф. молодих учених і аспірантів студентів. Київ, 2013. – Ч. II. – С. 10-12.
3. Поздняков В.М. Разделение зерновой массы по удельной плотности на сепараторе вибропневматического принципа действия / Поздняков В.М., Зеленко С.А. // Агропанома. – 2013. – №4. – С. 18-22.

УДК 665

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

Пчельникова А.В., Голубева В.С.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Растительные масла являются обязательной составляющей полноценного пищевого рациона человека. Природные жирорастворимые полезные ингредиенты, как правило, в процессе очистки масел и жиров большей частью удаляются, поэтому повышение физиолого-биологической эффективности жировых продуктов возможно путем целенаправленного добавления в их состав обогащающих ингредиентов [1].

Цель данной работы заключалась в разработке технологии получения растительных масел с использованием масляных экстрактов из растительного сырья и исследовании их функциональных свойств. Использование для обогащения масложировых продуктов масляных экстрактов пряно-ароматических растений позволит не только обогатить состав продуктов, но и создать линейку масложировых продуктов, в том числе растительных масел, с определенными вкусовыми направлениями.

В качестве экстрактива при получении масляных экстрактов использовали: семена укропа, тмина, кориандра, душистого перца; экстрагент – рафинированное дезодорированное рапсовое масло.

Степень экстракциипряно-ароматического сырья контролировали по оптической плотности масляных экстрактов относительно рафинированного дезодорированного масла, использованного в качестве сырья в ходе экстракции. Определение оптической плотности масляных экстрактов осуществляли спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра "SP-8001 UV-VIS" и кюветы с толщиной поглощающего слоя в 1 см. Измерения проводили при длинах волн равных 414, 449 и 670 нм (области светопоглощения характерные для хлорофиллов и каротиноидов).

Изготовление образцов растительных масел осуществляли на лабораторной установке с перемешивающим устройством. Масляные экстракты добавляли к основной массе рапсового масла в количестве 10-30% в зависимости от выраженности вкуса и аромата используемого экстракта.

Органолептический анализ разработанных образцов показал, что все полученные масла прозрачны, цвет изменяется от светло-желтого до темно-желтого, в зависимости от вводимого экстракта.

Исследования физико-химических показателей показали, что все масла имеют кислотное и перекисные числа, соответствующие требованиям СТБ 1486.

С целью прогнозирования сроков годности растительных масел с введением масляных экстрактов были проведены исследования динамики окислительных и гидролитических процессов в разрабатываемых образцах в процессе хранения.

Образцы масел хранили при разных условиях. Первая группа масел хранилась при пониженной температуре 4 ± 2 °C в условиях холодильника. Вторая – при комнатной температуре 20 ± 2 °C в темном месте. Показатели перекисного и кислотного числа определяли по стандартным методикам с периодичностью в 2 недели.

Результаты экспериментов показали, что все лабораторные образцы сохраняют свои качественные показатели в течение 3 месяцев.

Для исследования функциональных свойств разработанных рецептур растительных масел сотрудниками ГНУ "Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси" был проведен 30-дневный эксперимент, в ходе которого оценивались морфометрические, физиологические, гематологические и биохимические показатели лабораторных животных при содержании их на обычном корме (контроль) и с введением в рацион исследуемых масел.

Результаты исследования показали, что употребление в пищу растительных масел с введением масляных экстрактов оказывает положительное влияние на нормализацию обменных процессов в орга-

низме, что выражалось в снижении уровня мочевины и триглицеридов в крови, оптимизирует работу пищеварительной системы и не оказывает отрицательного влияния на моторную функцию тонкого кишечника.

Таким образом, растительные масла с введением масляных экстрактов пряно-ароматических растений могут быть рекомендованы к производству как продукты здорового питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ипатова Л.Г., Кочеткова А.А. и др. Жировые продукты для здорового питания. Современный взгляд. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 396 с.

УДК 636.02

ПРОИЗВОДСТВО ЗАМЕНИТЕЛЕЙ КОРМОВОГО МОЛОКА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Рукшан Л.В.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Заменители молока для животных – сложные кормовые смеси, содержащие в легкоусвояемой форме важнейшие питательные вещества (белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества). Различают следующие заменители молока: заменители цельного (ЗЦМ); заменители сухого обезжиренного (ЗОМ); заменители сухого молока (ЗСМ). Одним из путей удешевления и улучшения их качества является применение растительного сырья.

В настоящее время практически все заменители молока, реализуемые в России и других странах, изготовлены на основе молочной сыворотки [1-4]. Для замены молока при кормлении молодняка сельскохозяйственных животных в РБ производятся или поставляются следующие кормовые продукты: заменитель цельного молока для телят: «Биомилк», «Агромилк», «Комбимилк», «Galant»; мука экструзионная ячменная для производства заменителя цельного молока; премикс витаминно-минеральный (водорастворимый) Агромилк-10% для использования в заменителях цельного молока; заменитель обезжиренного молока для поросят Протилак; заменитель сухого обезжиренного молока для поросят («Поркомилк», «Биолак», «Агромилк»); концентраты: для производства заменителя сухого обезжиренного молока для поросят «Поркомилк»; «Экомилк»; протеиновый из соевого белка для изготовления кормов-заменителей молока для поросят «Хамлет-протеин НР 110»; суперконцентрат соя-протеиновый для поросят, те-

лят, коз, уток, кур и индюков «Нутрифид Прелак» 47; концентрат сывороточно-жировой для производства ЗЦМ «Агромилк-50%»; компонент сухой белковый для заменителей молока и комбикормов; молочные продукты (Raiffeisen Eco Line, Германия): для ввода в престартерные и стартерные корма типа СК-3, СК для поросят «ОлимПиг Милк» типа ЗСОМ; для выпойки слабых поросят «ОлимПиг Милк».

Анализ литературных данных по теме исследований показал, что заменители сухого молока различной жирности и назначения в основном изготавливаются на основе сухого молока или сухой молочной сыворотки, что увеличивает стоимость заменителей молока. Поэтому получение новых биологически ценных кормовых продуктов, повышение их качества и биологической полноценности в настоящее время является актуальной проблемой.

Целью данной работы являлось создание новых видов заменителей сухого молока для поросят и телят с использованием местного сырья.

Объектом исследований явилось сырье различного происхождения, ЗОМ и разработанные новые заменители сухого молока.

При оценке качества сырья и готовой продукции использовали стандартные методы и методики.

На основании анализа существующих рецептур ЗСМ в качестве сырья для изготовления заменителя сухого молока для поросят и телят выбраны такие компоненты, как ячмень, тритикале, горох, люпин, жмых рапсовый, шрот соевый, мучка ячменная, рыбная мука, дрожжи кормовые, масло подсолнечное, масло рапсовое, сухое молоко обезжиренное, сухая сыворотка молочная, лизин, сахар и др.

На комбикормовом заводе ОАО «Могилевхлебопродукт» изготовлено пять опытных партий заменителей сухого молока для поросят и телят. При оценке качества новых заменителей сухого молока определяли органолептические, физические, физико-химические и химические показатели качества.

Замечено, что цвет сухих и растворенных опытных партий заменителей сухого молока был более насыщенным по сравнению с традиционным ЗСМ. Размер частиц для всех партий одинаков и соответствовал крупности комбикорма для молодняка животных. Образцы ЗСМ обладали высоким содержанием протеина, разной жирностью.

Анализ результатов экспериментов позволил разработать оптимальные рецепты заменителей сухого молока для телят и поросят и технологическую схему их выработки.

Разработаны, утверждены технические условия ТУ ВУ 700099514.039-2010 и проведена проверка кормовой ценности заменителей ЗСМ «Могилевский» на подшефных ОАО «Могилевхлебопро-

дукт» сельскохозяйственных предприятиях. Отмечено уменьшение стоимости ЗСМ «Могилевский» для поросят по сравнению со стоимостью традиционно используемого в отрасли ЗСМ в 3-4 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршунов В.А. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. Пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. – Мн.: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.
2. Заменители сухого обезжиренного молока. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.milkland.ru/zom1.html>. – Дата доступа: 10.11.2010.
3. Чаевский, С.И. Перспективы развития рынка заменителей цельного молока в Республике Беларусь. / С.И. Чаевский, О.В. Дымар. // Весці НАН Беларусі. / Серыя аграрных навук, 2006. – №5. – С. 80-82.
4. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 83 с.

УДК 636.02

КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ПРЕМИКСОВ

Рукшан Л.В., Смешков В.В.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»

г. Могилев, Республика Беларусь

Премиксы, представляющие собой смесь наполнителя и биологически активных веществ, уже долгое время эффективно используются при производстве разных комбикормов и белково-витаминно-минеральных добавок. Массовая доля биологически активных веществ в премиксах в зависимости от их назначения составляет 10-30%, остальное – наполнитель, предназначенный для обеспечения оптимального перемешивания и равномерного распределения всех компонентов в объеме премикса, а затем – комбикорма.

Качество премикса определяется его составом, технологией его приготовления, точностью дозирования компонентов и равномерно-стью распределения их в наполнителе.

Качество наполнителя (степень его измельчения, способность связывать биологически активных веществ) играет важную роль.

Считается, что наилучшим наполнителем комплексных премиксов являются отруби пшеничные, которые относятся к группе нейтральных продуктов [1-3]. Это очень важно для обеспечения стабильности биологически активных веществ в составе премиксов. Однако известно также, что для отрубей характерно присутствие повышенных концентраций микотоксинов. В этом случае для стабилизации качественных характеристик премиксов в их состав необходимо вводить специальные вещества для профилактики микотоксинов или их уничтожения. Кроме того, отруби обладают также повышенной гигро-

скопичностью и высокими взрывоопасными свойствами. Поэтому в качестве разбавителя отрубей часто используется измельченный доломит, мел, бентонит, которые контрастно отличаются между собой по физико-биологическим свойствам, химическому составу и характеру воздействия на организм животного и птицы [1]. Однако в литературе отсутствуют данные о целесообразности использования того или иного наполнителя или разбавителя, об их оптимальном соотношении. Исследования в этом направлении являются актуальными.

Учитывая изложенное, нами проведены исследования в направлении оценки качества растительных и минеральных компонентов, используемых в настоящее время на комбикормовых заводах республики в качестве наполнителей и комплексные премиксы.

Объектом исследования явились отруби, полученные из разных культур, минеральные компоненты и премиксы. При оценке качества исследуемых компонентов и премиксов использовались стандартные методы и методики.

Анализ литературных и экспериментальных данных показал существенное различие в качестве используемых отрубей.

Отмечено также, что одним из существенных недостатков применения минеральных видов разбавителей является их высокая дисперсность, вызывающая впоследствии повышенную распыляемость премиксов и способствующая их расслоению при транспортировке. Причиной такого явления служат физические и морфологические особенности структурного строения всех компонентов и премиксов. Так, например, для пшеничных отрубей характерна пластинчатая форма частиц с крупностью в диапазоне 0,1-1,0 мм, а для минеральных разбавителей – шарообразная форма частиц из-за сглаживания граней на стадии измельчения при крупности менее 100 мкм. Объемный вес разбавителя в 2,5-3,5 раза больше, чем у наполнителя из отрубей.

Замечено, что сочетание вышеуказанных основных форм в массе премиксов под воздействием вибрационных процессов, возникающих при транспортировании, вызывает сегрегацию, механизм которой следующий: пластинчатые частицы отрубей в процессе производства премиксов, находящиеся вначале в различно ориентированном положении, под воздействием вибрации переходят в горизонтальное положение, становясь своего рода «решетом», через которое происходит перемещение сверху вниз за счет силы тяжести шарообразных частиц минерального разбавителя. Многократное перемещение готового премикса приводит к его гетерогенности, что впоследствии окажет влияние и на качество комбикорма.

На основании анализа результатов экспериментов разработана рецептура премикса с использованием оптимального состава наполнитель-разбавитель. В качестве разбавителя использовалась разработанная нами сорбционная добавка, технологические свойства которой по многим показателям идентичны пшеничным отрубям, особенно по гранулометрическому составу, распыляемости, углу естественного откоса, коэффициенту внутреннего трения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршунов В.А. Комбикорма и кормовые добавки: Справ. Пособие / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко и др. – Мн.: «Экоперспектива», 2002. – 440 с.
 2. Юрченко, А.Е. Справочник. Вторичные материальные ресурсы пищевой промышленности / А.Е. Юрченко. – М.: Экономика, 1984. – 328 с.
 3. Классификатор сырья и продукции комбикормового производства Республики Беларусь. – Мн.: ПЧУП «Бизнесофсет», 2010. – 83 с.
- УДК 664.66.016.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Русина И.М.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В плане обогащения хлебобулочных изделий перспективно использовать муку из бобовых культур как источник полноценных белков, некоторых витаминов и микроэлементов. Однако внесение обогащенных компонентов приводит к снижению технологических достоинств продукции, что диктует необходимость подбирать различные способы повышения качества готовой продукции.

Цель представленных исследований заключается в определении целесообразности использования комплексного хлебопекарного улучшителя «Парацельс – 7» для повышения качества композитных смесей, содержащих пшеничную муку высшего сорта и гороховую или фасолевую муку. Этот комплексный улучшитель рекомендуется использовать при переработке муки с пониженными хлебопекарными свойствами.

Муку из гороха и фасоли получали путем размалывания на лабораторной мельнице (ЛМЦ-1) с последующим просеиванием, затем ее вводили в пшеничную муку высшего сорта в количестве 10%, 15% и 20% от массы муки согласно ранее проведенным экспериментам [1]. В ряд опытных проб мы вносили улучшитель «Парацельс – 7» в количестве 0,03% к массе композитной смеси. Для сравнительной характеристики полученных данных исследуемые образцы условно делили на

две группы. В качестве контроля первой группы являлась мука пшеничная высшего сорта, а в опытные образцы вносили фасолевую либо гороховую муку. За контрольные образцы другой группы принимались навески из пшеничной муки с добавлением улучшителя. В опытные образцы второй группы вносили те же концентрации муки из фасоли или гороха и комплексную хлебопекарную добавку в вышеуказанном количестве. Результаты исследований сравнивали в пределах каждой группы и между исследуемыми группами.

Экспериментальные данные показали, что внесение улучшителя «Парацельс – 7» приводит к сходным изменениям показателей качества композитных смесей, включающих как муку из гороха, так и из фасоли. Так, при внесении муки бобовых культур количество сырой клейковины уменьшалось на 1,4-3,6%. Изменения во второй исследуемой группе имели аналогичную тенденцию, однако содержание сырой клейковины было слегка выше и в контроле, и в опытных образцах (на 0,2-2,2%). Гидратационная способность в опытных образцах обеих групп была выше по сравнению с контрольными, причем у опытных образцов второй группы эти значения были больше на 8-10% по сравнению с таковыми для первой группы. Упругость клейковины в обеих опытных группах снижалась по мере повышения в составе смеси количества гороховой или фасолевой муки. Однако значения упругости были лучше во второй опытной группе на 2-3,8%. При увеличении содержания муки из гороха или фасоли в смеси расплываемость шарика теста возрастала, но внесение комплексного улучшителя «Парацельс – 7» сдерживало этот процесс. Величины кислотности и влажности опытных образцов композитных смесей второй группы были несколько ниже по сравнению с первой группой.

При оценке качества изделий пробных выпечек, изготовленных безопасным способом, получены более высокие значения пористости опытных образцов второй группы (на 2-3,6%). Формоудерживающая способность опытных образцов также повышалась. При опарном и ускоренном способе тестоведения тенденция изменений данного показателя была противоположная.

Унификация рецептуры пшеничного хлеба путем внесения 10% муки из гороха или фасоли и 0,03% комплексного улучшителя «Парацельс – 7» показала, что изделия имели хорошие технологические достоинства и более высокую пищевую ценность. Кроме того, в присутствии комплексного улучшителя «Парацельс – 7» потеря влаги при хранении изделий была меньше по сравнению с контрольными образцами.

Таким образом, хлебопекарный улучшитель «Парацельс – 7» может быть использован для повышения технологических достоинств пшеничного хлеба, выпеченного с добавлением муки из бобовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

Русина, И.М. О возможности применения муки из фасоли и гороха в хлебопечении // И.М. Русина, А.Ф. Макарьчиков, Т.П. Троцкая, Ю.В. Мистюк, С.С. Ковалевская. Науч.-технич. Журнал «Пищевая промышленность: наука и технологии» Мн. Под ред. З.В. Ловкиса. № 4, 2012– С. 83-88.

УДК 664.66:664.68:022.3(476)

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПОРОШКА СНЫТИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Русина И.М., Чекан К.Ю., Макарьчиков А.Ф.

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

Богатое по химическому составу растение сныть обыкновенная может явиться перспективной обогатительной добавкой для хлебобулочных изделий, а уникальные целебные свойства ее придадут продукту функциональное назначение. В природе нет дикорастущего съедобного растения, равного сныти, так как у этого растения химический состав наиболее приближен к составу человеческой крови. В листьях много белков (более 20%), относительно немного клетчатки, значительное количество калия (до 8,1%) и ряд микроэлементов. С древних времен при приготовлении разных блюд использовали молодые листья и побеги этого растения, листья квасили на зиму, а черешки мариновали и обжаривали. И что самое главное, сныть – это неприхотливое распространенное дикорастущее растение, разведение и использование которого не вызовет серьезных затрат [1, 2].

Целью исследовательской работы явилось определение качественных характеристик хлебобулочных изделий, выпеченных с добавлением порошка из сныти обыкновенной.

Листья и побеги сныти обыкновенной сушили, измельчали в порошок. Результаты экспериментов показали, что порошок сныти содержал общее количество сухих веществ 927 г/кг массы, зольность порошка сныти составляла 106,4 г/кг, содержание белков в порошке было 144,7 г/кг, липидов – 23,4 г/кг, кальция – 15,4 и фосфора 3,3 г/кг.

По результатам ВЭЖХ содержание общего тиамин в порошке составляет 0,11 мкг/г ткани.

В ходе исследований порошок сныти обыкновенной вводили в муку в количестве 1-6% от массы муки. Исследование показателей качества композитной смеси показали, что массовая доля сырой клейковины понижалась в опытных пробах по сравнению с контрольными образцами на 0,2-3,6%. Гидратационная способность клейковины при внесении порошка из сныти обыкновенной по сравнению с контрольными образцами изменялась незначительно. Внесение добавки в концентрации 1% от массы муки привело даже к некоторому улучшению упругости клейковины и по показанию прибора ИДК составило 74,5), изменения были достоверны ($p < 0,1$). Влажность композитных смесей муки снижается на 0,2-0,9% по сравнению с контролем, а кислотность опытных образцов незначительно повышалась.

Органолептические показатели пробных выпечек опытных образцов, содержащих 1-2% порошка сныти, были удовлетворительные. При более высоких концентрациях добавки появлялся сильный запах травы и горький привкус. При увеличении концентрации порошка из сныти пористость готовых изделий опытных образцов пробных выпечек уменьшилась по сравнению с контролем на 0,4-6,05%, кислотность и влажность изменялись незначительно, формоудерживающая способность также снижалась при повышении содержания порошка из сныти. При увеличении концентрации порошка сныти в композитной смеси более 3% к массе муки резко снижается пористость изделий. У изделий пробных выпечек, произведенных опарным и ускоренным способами, пористость опытных образцов была ниже значения контрольных на 3,3-6,3% и 2,3-11,2% соответственно.

При внесении порошка сныти обыкновенной в количестве 1% к массе пшеничной муки высшего сорта в рецептуру пшеничного хлеба улучшились физико-химические показатели качества изделий по сравнению с показателями пробных выпечек. При оценке некоторых биохимических показателей обнаружилось, что в опытных образцах в 2 раза выше содержание аскорбиновой кислоты и в 3 раза выше содержание цинка.

При концентрации порошка 1% к массе пшеничной муки показатели качества печенья были в пределах норм требований стандартов.

Таким образом, порошок из сныти обыкновенной в концентрации до 1% к массе муки можно вносить для обогащения хлебобулочных изделий. Более перспективно вносить порошок сныти в комплексные обогатительные добавки, содержащие компоненты с высоким содер-

жанием ароматических веществ с целью улучшения не только пищевой ценности продукции, но и ее вкуса и аромата.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.provisor.com.
2. www/e-pitanie.ru

УДК 635.713: 613.291

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ БАЗИЛИКА

Сачивко Т.В.

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

Надземная часть представителей рода *Ocimum* L. широко используется в различных отраслях пищевой промышленности в качестве ароматизирующей и вкусовой добавки в производстве консервов, смесей пряностей, настоек, безалкогольных напитков [1, 5]. Эфирное масло базилика определяет почти все его полезные свойства. В нем содержится эвгенол (душистое вещество), метилхавикол (также душистое вещество, которое в больших количествах является канцерогенным), линалоол (душистое вещество с запахом ландыша), камфора (вещество, способное стимулировать работу сердца и восстанавливать дыхание) и некоторые другие вещества. Экспериментально установлено, что эфирные масла базилика обладают бактерицидным и противогрибковым свойствами [2, 3, 6]. Максимум содержания эфирного масла у базилика наблюдается в период цветения и, главным образом, в листьях и соцветиях [4].

Цель нашей работы заключалась в выявлении наиболее ценных в пищевом отношении сортобразцов базилика по основным качественным показателям для дальнейшего использования их в производстве напитков, кондитерских изделий, консервов и т.д. На свежем материале (листья) была проведена органолептическая оценка изучаемых сортобразцов. Известно, что для напитков важен аромат, для консервов (мясных, рыбных, овощных, фруктовых), наборов пряностей, начинок кондитерских изделий важнее вкус. Объектами исследования служили 56 сортобразцов базилика различного эколого-географического происхождения. Экспериментальные исследования проводили в 2010–2012 гг. в УО «БГСХА» путем постановки полевого и лабораторного опыта в типичных для региона условиях, с применением полного комплекса мероприятий.

Пищевая ценность сортообразцов базилика заключается, прежде всего, в их ароматичности, т.е. в содержании в них эфирного масла, и, кроме того, в присутствии комплекса биологически активных веществ. Исследования показали, что в условиях Республики Беларусь базилик накапливает достаточное количество эфирного масла и может быть использован в качестве ароматической и вкусовой добавки. У сортообразцов базилика с антоциановой окраской листовой пластины содержание эфирного масла оказалось 0,29-0,65%, у зеленолистных образцов – 0,28-0,83% при среднем содержании эфирного масла 0,45%, его сборе 120,8 кг/га и урожайности зеленой массы 0,51-4,31 кг/м².

У исследуемых сортообразцов базилика было выделено 10 различных ароматов (рисунок).

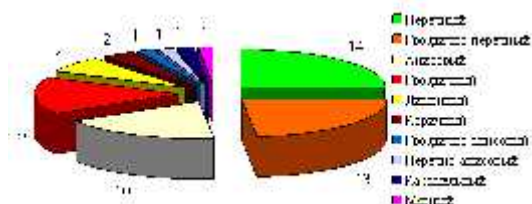


Рисунок – Органолептическая оценка сортообразцов базилика, шт.

Среди всех исследуемых образцов базилика 14 сортообразцов имели перечный аромат, 13 – гвоздично-перечный, 10 – анисовый, 9 – гвоздичный, 4 – лимонный и 2 – коричный аромат. Гвоздично-анисовым, перечно-анисовым, карамельным и мятным ароматом обладали по 1 сортообразцу.

Таким образом, в результате исследований определены важнейшие показатели пищевой ценности зеленой массы у различных сортообразцов базилика, перспективные из которых могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безалкогольный напиток «Аруиг» / Р.М. Багдасарова [и др.] // Ереван: НПО МПП АрмССР, 1985. – № 36. – С. 23.
2. Лекарственные растения и их применение в медицине / А.Д. Фурсаев [и др.]. – Саратов: СГУ, 1962. – 204 с.
3. Лекарственные свойства пряностей / О.Д. Барнаулов, М.Л. Поспелова, С.О. Барнаулова, А.С. Бенхаммади. – СПб: изд. Фонда русской поэзии, 2001. – 240 с.
4. Фогель, И.В. Некоторые особенности накопления эфирного масла у базилика огородного (*Osimum basilicum* L.) / И.В. Фогель // Научно-технический бюллетень ВИР, 1995. – Вып. 234. – С. 78–80.
5. Шевченко, В.Ф. Ароматизированные настойки / В.Ф. Шевченко, Л.Л. Береснева // Пищевая промышленность. – 1989. – № 6. – С. 40.

6. Шутова, А.Г. Характеристика вторичных метаболитов фенольной природы базилика благородного (*Ocimum basilicum* L.) / А.Г. Шутова [и др.] // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. – 2005. – № 3. – С. 10–13.

УДК 664.785:[631.526.3:66.04](477)

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УКРАИНСКОГО ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА

Соц С.М., Кустов И.А.

Одесская национальная академия пищевых технологий
г. Одесса, Украина

Крупяная отрасль пищевой промышленности относится к социально значимым отраслям агропромышленного комплекса. Состояние и развитие крупяной промышленности государства является одним из определяющих факторов благосостояния, работоспособности и здоровья ее населения.

В структуре питания современного человека крупы и крупяные продукты в среднем занимают 20...30% от всего объема потребления зерновых продуктов.

Традиционно, на крупяных заводах перерабатывают семь зерновых культур: рис, просо, гречиху, овес, ячмень, кукурузу, пшеницу, а также одну бобовую культуру – горох. Незначительную долю крупяной продукции составляют крупяные продукты, полученные при переработке зерна сорго, чечевицы, нута и др.

Широким спросом у потребителей пользуются рисовые, гречневые и овсяные крупы и произведенные из них крупяные продукты, с каждым годом растет спрос на крупы быстрого приготовления.

Пищевая ценность крупяного зерна, предназначенного для производства пищевых продуктов, определяется химическим составом, который характеризуется содержанием белков, крахмала, липидов, клетчатки и минеральных веществ, β-глюканов.

Благодаря сбалансированности аминокислотного состава, наличия слизистых веществ, уникального витаминного состава большинство круп можно отнести к продуктам диетического и восстановительного питания.

Переработка большинства традиционных крупяных культур предусматривает сложные энергоемкие операции в технологическом процессе. Как правило, большинство видов круп и хлопьев, низкий выход и относительно меньшую пищевую ценность по сравнению с необработанным зерном. В процессе шелушения и шлифования зерна с

его поверхности удаляется значительная часть белка, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.

Важным диетическим компонентом овсяного зерна является некрахмальный водорастворимый полисахарид β -D-глюкан. В пленчатом зерне овса в среднем содержится 4,0...6,7% β -D-глюкана, при этом его количество в шелушенном зерне повышается 5,6...9,6%.

Таблица – Некоторые усредненные показатели химического состава пленчатого овса и показатели основных продуктов его переработки, % на сухое вещество

Овес	Белок	Липиды	Крахмал	Минеральные вещества	Клетчатка
Зерно	10,0	6,2	53,7	3,2	10,7
Крупа	12,3	6,1	58,2	2,1	3,2
Хлопья	12,3	6,2	60,1	1,7	1,3

Как видно из приведенных в таблице данных, пищевая ценность овсяной крупы и хлопьев выше показателей исходного зерна, что связано с наличием на его поверхности цветочных пленок, которые увеличивают массу зерновки, но притом не несут никакой питательной ценности.

За последние годы селекционерами были получены высокопродуктивные голозерные сорта овса, которые отличаются от традиционных сортов повышенной энергетической и пищевой ценностью, обладают лучшими физико-химическими и технологическими свойствами, имеют стабильно высокую урожайность.

На кафедре технологии переработки зерна Одесской национальной академии пищевых технологий проводятся исследования, цель которых – разработка технологий переработки голозерных сортов овса в крупы и крупяные продукты.

Целью данного исследования было определение некоторых показателей химического состава голозерного овса для определения возможности его использования для производства круп и крупяных продуктов.

Определение показателей химического состава зерна проводили в соответствии с существующими стандартами и методиками в лаборатории ДП «Агминтест».

В качестве объекта исследований использовали наиболее перспективный и распространенный сорт голозерного овса «Саломон», выращенный в Кировоградской области в 2011...2013 гг.

В ходе проведения исследований было установлено, что:

– содержание крахмала в зерне в зависимости от урожая находилось в диапазоне 59,8...60,3%;

- общее количество протеина в исследуемых образцах зерна находилось в пределах 14,6...15,3%;
- содержание липидов в зависимости от года выращивания составило 5,9...6,5%;
- количество β -глюканов находилось на уровне 7,36...7,59%;
- содержание минеральных веществ в образцах голозерного овса составило 2,2...2,4%;
- содержание клетчатки находилось в диапазоне 3,4...3,7%.

Как видно из полученных данных, исследуемый сорт голозерного овса имеет достаточно сбалансированный химический состав по сравнению с усредненными показателями для пленчатых сортов овса и продуктов их переработки (табл.).

Полученные данные позволяют рассматривать потенциальную возможность производства из голозерного овса как продуктов со стандартными показателями качества из существующего ассортимента, так и продуктов питания с повышенной биологической и пищевой ценностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Красильников В.Н. Полисахариды зерна овса, их значение в производстве продуктов питания функционального назначения [Электронный ресурс] URL: http://www.vir.nw.ru/Losk_conf_2013/Krasilnikov.ppt
2. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
3. Welch R.W. The Oat Crop: Production and utilization \ R.W. Welch. – London UK: Springer, 2012. – 608p.

УДК 664.8

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ОВОЩНЫХ СОУСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ

Тимофеева В.Н., Саманкова Н.В., Козина Т.М.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

Важной задачей, стоящей перед Республикой Беларусь, является увеличение производства продукции народного хозяйства и более полное удовлетворение потребностей населения в продуктах питания. Большая роль в решении этой задачи принадлежит предприятиям по выработке консервов из плодоовощного сырья.

В нашей республике перерабатывающие предприятия выпускают достаточно широкий ассортимент овощных консервов. Но, вместе с тем, практически отсутствуют консервы, в рецептурах которых бы

соединялись бобовые культуры с овощами, овощными и плодовыми пюре. Расширение ассортимента таких консервов позволит значительно увеличить выпуск конкурентоспособной продукции с использованием местного сырья.

Большое значение для консервных заводов имеет заготовка пюре-полуфабрикатов современными способами консервирования, в том числе и асептическим.

В настоящее время многие белорусские предприятия производят полуфабрикаты, консервированные асептическим способом. Асептическое консервирование имеет неоспоримые технологические и экономические преимущества по сравнению с традиционными способами консервирования. Одним из достоинств этого метода является возможность заготавливать в «пик» сезона тысячи тонн полуфабрикатов, которые используются в межсезонный период для производства готовой продукции. Заготовка полуфабрикатов асептическим способом позволяет организовать ритмичную работу консервных заводов, рационально использовать сырье, трудовые ресурсы, улучшить качество выпускаемой продукции.

Таким образом, актуальность производства соусов из пюре-полуфабрикатов асептического консервирования для новых видов консервов не вызывает сомнений.

Любой соус имеет возможность подчеркнуть особенности продукта. С помощью соуса можно сохранить, ослабить или усилить достоинства блюда или, наоборот, оттенить те свойства продукта, которые лучше скрыть. В рецептуру соусов также входят различные пряности, специи и приправы, ароматические и экстрактивные вещества, которые возбуждают аппетит, усиливают выделение пищеварительных соков. Благодаря различным красящим веществам, содержащимся в соусах, готовые консервы имеют привлекательный внешний вид. Соусы способны совершенно изменить цвет, вкус, аромат готовых консервов, сделать их еще более яркими, привлекательными. Все эти качества соусов способствуют также лучшему усвоению пищи. Поэтому правильный выбор соуса и его производство во многом определяют питательные и вкусовые достоинства готовых консервов.

Целью данного исследования явилась разработка рецептур новых соусов для консервов из фасоли с использованием пюре-полуфабрикатов асептического консервирования из сырья, районированного в Республике Беларусь.

При разработке соусов руководствовались органолептическими и физико-химическими показателями на готовую продукцию.

Для формирования нового продукта, его вкусоароматического профиля была разработана панель дескрипторов, то есть основных признаков продукта, формирующих его восприятие. В данном случае это сделали исходя из словесных описательных характеристик, указанных в стандарте. При составлении панели дескрипторов учитывали их коэффициенты значимости, которые могут быть получены путем анализа ранжирования потребителем от наиболее значимого дескриптора к наименее значимому. В результате чего были выбраны следующие показатели: внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция.

В результате исследований были разработаны соусы для новых видов консервов. В состав соусов входило томатное, морковное, тыквенное, яблочное пюре асептического консервирования и пюре сладкого перца, а также чеснок, соль, сахар, специи и подготовленная вода. Была проведена оптимизация соусов и исследован их химический состав.

Установлено, что разработанные рецептуры соусов содержат достаточно высокое количество растворимых сухих веществ и имеют ценный химический состав.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рогачев, В.И. Асептическое консервирование плодоовощных продуктов / В.И. Рогачев [и др.] под ред. В.И. Рогачева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 286 с.

УДК 664.149

ОБОГАЩЕНИЕ КОНФЕТ СО СБИВНЫМИ КОРПУСАМИ РАСТВОРИМЫМИ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

Томашевич С.Е., Шевчук А.А.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Технология изготовления конфет со сбивными корпусами предусматривает сбивание сахаро-агаро-паточного сиропа в присутствии пенообразователя с последующим внесением дополнительного сырья – фруктово-ягодных пюре, припасов и подварок, наливок, настоек, экстрактов, молочных и масложировых продуктов.

Целью исследований является разработка новых видов конфет со сбивными корпусами, обогащенных растворимыми пищевыми волокнами инулином и олигофруктозой. Данные ингредиенты обладают не только функциональными, но и технологическими свойствами: увеличивают пенообразующую способность и стойкость сбивных кондитерских масс [1], инулин позиционируется как низкокалорийный «заме-

нитель жира», поскольку обладает способностью образовывать гели с жироподобной текстурой, олигофруктоза может использоваться для замены сахара – ее сладость составляет 30% сладости сахарозы.

Инулин использовали при разработке рецептуры конфет типа «Птичье молоко». Добавку вносили в виде инулино-молочно-жировой смеси взамен части масла из коровьего молока, снижение расхода которого при этом составляет 15%. Готовые изделия имеют приятный сливочный вкус, нежную текстуру (плотность сбивной конфетной массы снижается на 30 кг/м³).

Олигофруктозу вносили в конфетные массы типа «Суфле» в виде сиропа 80% концентрации взамен части сахара на стадии сбивания сахаро-агаро-паточного сиропа с яичным белком. В качестве вкусовых добавок использовали фруктовое пюре, молочные и масложировые продукты. Конфеты с добавлением олигофруктозы характеризуются менее сладким вкусом, более нежной структурой по сравнению с контролем, что обусловлено повышением пенообразующей способности сбивной массы, снижением ее плотности на 50 кг/м³.

Помимо использования традиционных рецептурных компонентов кондитерских изделий, интерес представляет разработка нового вида конфет с применением нетрадиционного местного сырья, побочных продуктов других производств. В частности, с целью замены молочных продуктов использовалась сухая молочная сыворотка – подсырная и деминерализованная со степенью деминерализации от 50% до 90%. Добавление молочной сыворотки позволяет ввести в продукт жизненно важные органические соединения и минеральные вещества: лактозу, белки и весь спектр незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементы (железо, медь, марганец, кобальт, йод, кремний, хлор, фосфор, кальций и т.д.), витамины – водорастворимые (С, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, пантотеновая и аскорбиновая кислоты) и жирорастворимые (А, D, Е) [3].

Введение сыворотки осуществлялось в восстановленном виде (до концентрации сухих веществ 20%) взамен сгущенного молока с пересчетом по сухому молочному остатку. Использование сыворотки с более высоким содержанием сухих веществ нежелательно, т.к. приводит к появлению «хруста на зубах», что обусловлено повышенным содержанием в ней лактозы (около 80 %).

Органолептический анализ конфет, изготовленных с добавлением сыворотки с различной степенью деминерализации, показал, что традиционная сухая подсырная сыворотка является пригодной к использованию в производстве сбивных конфетных масс. Конфеты отличаются приятным молочным вкусом, близким к контрольному образцу,

изготовленному со сгущенным молоком. Посторонний солоноватый или иной привкус в изделиях отсутствует. Содержащийся в сыворотке белок, а также олигофруктоза повышают пенообразующую способность сбивной конфетной массы и снижают ее плотность на 25 кг/м³.

Полученные результаты экспериментальных исследований использованы для разработки технологии производства конфет со сбивными корпусами функционального назначения. Промышленная апробация технологии осуществлена в производственных условиях ОАО «Красный пищевик».

ЛИТЕРАТУРА

1. Томашевич, С.Е. Влияние инулина на устойчивость пен сбивных кондитерских изделий / С.Е. Томашевич, И.И. Кондратова // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VII Междунар. научн. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 22–23 апреля 2010 г.: в 2 ч. / Могилев. гос. ун-т продов.; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2010. – Ч. 1. – С. 155–156.
2. Томашевич, С.Е. Исследование процесса структурообразования пастильных масс, обогащенных олигофруктозой // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VIII Междунар. научн. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 26–27 апреля 2012 г.: в 2 ч. / Могилев. гос. ун-т продов.; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев, 2012. – Ч. 1. – С. 152.
3. Храмцов, А.Г. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А.Г. Храмцов [и др.]; под. ред. А.Г. Храмцова и П.Г. Нестеренко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.

УДК 664.661.3(476.6)

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Третьякова Е.М., Серафимович Ю.Ю., Дякевич А.Ю.

УО «Гродненский государственный университет имени Я. Купалы»
г. Гродно, Республика Беларусь

Хлебопекарная промышленность Беларуси сформировалась к концу XX века в крупнейшую отрасль производства пищевых продуктов, способную удовлетворять потребность населения страны в основном продукте питания, покрывающего до 40% энергетической ценности пищевого рациона. Отрасль создана около 75 лет и представляет собой широкую сеть хлебозаводов и хлебопекарен, обеспечивающих хлебом население любой местности. Основная задача, стоящая перед отраслью, – обеспечение населения качественной хлебопекарной продукцией в таком ассортименте и количестве, которые бы соответствовали его каждодневным запросам.

Хлеб является не только основным продуктом питания, но и объектом социальной политики государства. Хлебопекарная отрасль наиболее восприимчива к рыночным изменениям и зависит от колебания спроса на хлебобулочные изделия.

Потребление хлебобулочных изделий зависит от ряда факторов, основными из которых являются: традиции и привычки потребителя, цена на хлеб, уровень денежных доходов населения, взаимосвязь с потреблением других продуктов питания.

Основная задача, стоящая перед отраслью, – обеспечение населения качественной продукцией в соответствии со спросом на нее.

Целью нашей работы было изучение возможности совершенствования качества хлебобулочных изделий, производимых на РУПП «ГродноХлебпром». Объектом исследования являлся крендель «Забава». Рассматривались органолептические и физико-химические показатели, а также расход сырья, необходимый для производства кренделя.

Для улучшения вкусовых качеств кренделя был введен в рецептуру их изготовления ароматизатор идентичный натуральному «Ванилин», а для повышения пищевой ценности – сухое обезжиренное молоко.

Для повышения качества и увеличения объёма изделия использовался комплексный улучшитель «Плисса-15». Данный улучшитель активизирует процесс брожения – время брожения теста сокращается на 10-20 мин. Хорошо себя проявляет также при ускоренном способе тестоведения при выработке булочных и сдобных изделий. Улучшает реологические свойства теста, способствует хорошей разделке тестовых заготовок бараночных и сухарных изделий, обеспечивая при этом хорошую форму изделий. Дозирование добавок осуществлялось в сухом виде при равномерном перемешивании с мукой при замесе опары или теста. Окончательная расстойка тестовых заготовок 45-70 мин при температуре 45-55°C и относительной влажности воздуха 70-80%.

В ходе сравнения влажности теста [1] приготовленного по исходной рецептуре и теста с добавками были получены следующие результаты: 37,0% и 36,8% соответственно. Показатели кислотности [2] оказались следующими: 2,7 и 2,6 град. Внесение добавок практически не отразилось на таких показателях, как массовые доли сахара и жира.

Изучался также состав готовой продукции по следующим показателям: форма, вкус и аромат изделия, пропеченность и пористость мякиша [3].

В результате проведенных преобразований изделие крендель «Забава» приобрело легкий аромат ванилина; улучшилась пропечен-

ность и эластичность мякиша, благодаря добавлению сухого обезжиренного молока, а также при помощи комплексного улучшителя «Плисса-15» был увеличен объем кренделя, тем самым придав изделию более воздушную и легкую форму.

Результаты сравнения физико-химических показателей кренделя «Забава» с внесением и без внесения добавок показали незначительное изменение в пищевой ценности кренделя, а именно повышение содержания белка и соответственно некоторое увеличение энергетической ценности продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности : ГОСТ 21094-75. – 21.04.2001 N 18/29 "Об утверждении и введении в действие Методических указаний по лабораторному контролю качества продукции в общественном питании", 2001. – 54 с.
2. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности: ГОСТ 5670-96. Введ. 01.08.1997. Минск: Межгос. совет по стандартизации и сертификации, 2009. – 7 с.
3. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий: ГОСТ 5667-65 – 21.04.2001 N 18/29 "Об утверждении и введении в действие Методических указаний по лабораторному контролю качества продукции в общественном питании", 2001. – 54 с.

УДК 664.6

ХИТИН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И СВОЙСТВА

Троцкая Т.П., Гуца Е.Т.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Около 200 лет назад биополимеры хитин и хитозан обратили на себя внимание учёных. В 1811 г. французский химик Н. Врасопнот при исследовании состава грибов открыл хитин и дал ему название «фунгин». В 1823 г. А. Odier выделил хитин из надкрылий насекомых и назвал его «хитин». В 1878 G. Ledderhose установил, что в состав хитина входит глюкозамин и уксусная кислота, но только в 1931 г. Rammelberg идентифицировал фунгин и хитин и присвоил им общее название «хитин». Хитизон впервые был получен в 1859 г. С. Rouget. Исследования развивались очень медленно, привлекая внимание сначала биологов, а затем химиков-органиков и были сосредоточены во Франции и Германии. С получением хитозана стало ясно, что он может иметь практическое значение, и его начали интенсивно исследовать в разных странах, в том числе и в России.

Хитин ($C_8H_{13}NO_5$)_n (фр. chitine, от др.-греч. χιτών: хитон – одежда, кожа, оболочка) – природное соединение из группы азотсодержащих полисахаридов. Химическое название: поли-N-ацетил-D-глюкозо-2-амин, полимер из остатков N-ацетилглюкозамина, связанных между собой β-(1,4)-гликозидными связями.

В естественном виде хитины разных организмов несколько отличаются друг от друга по составу и свойствам. Молекулярная масса хитина достигает 260 000.

Хитин нерастворим в воде, устойчив к разбавленным кислотам, щелочам, спирту и др. органическим растворителям. Растворим в концентрированных растворах некоторых солей (хлорид цинка, тиоцианат лития, соли кальция) и в ионных жидкостях.

Наиболее доступным для промышленного освоения и масштабным источником получения хитина являются панцири промысловых ракообразных. Возможно также использование гладиуса (внутренняя раковина) кальмаров, сепиона (известковая раковина) каракатицы, биомассы мицелиарных и высших грибов.

В настоящее время хитин грибов не находит широкого практического применения по сравнению с хитином ракообразных. Последний интенсивно применяется в технологии готовых лекарственных средств в качестве биологически активных веществ и вспомогательных материалов.

Основное отличие хитина мицелиальных грибов от хитина ракообразных заключается в том, что в клеточной стенке грибов хитин находится не в свободном состоянии, а связан ионными или водородными связями с полисахаридами, липидами, белками и микроэлементами, причем эти комплексы, например, хитин-глюкановый комплекс (ХГК), связанные с белком, являются более прочными и специфичными, чем природные белковые комплексы хитина в кутикуле беспозвоночных [1].

Хитин-глюкановый комплекс способен выводить ионы тяжёлых металлов и радионуклиды, влияет на функцию толстой кишки, адсорбирует значительное количество желчных кислот, токсины и электролиты, играет важную роль в функционировании некоторых органов и систем организма, положительно воздействует на микрофлору пищеварительного тракта человека, снижает риск возникновения таких заболеваний, как рак толстой кишки, ожирение [2]. Это способствует детоксикации организма. Свойства хитин-глюканового комплекса особенно актуальны для территории Беларуси, пострадавшей от аварии на Чернобыльской АЭС.

Таким образом, введение хитин-глюканового комплекса и хитиновых производных в продукты питания оказывает бактерицидное действие, а также положительно влияет на биологическую ценность пищи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феофилова Е.П. Хитин грибов: распространение, биосинтез, физико-химические свойства и перспективы использования / Хитин и хитозан. – М.: Наука, 2002. - 365 с.
2. Скрябин К.Г., Вихорева Г.А., Варламов В.П. Хитин и хитозан. Получение, свойства и применение. М.: Наука, 2002 г.- 362 с.

УДК 66.086.4

МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА

Тыртыгин В.Н.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Единой теории, объясняющей действие магнитных полей различной конфигурации и интенсивности на биообъекты, нет. В частности, в 70-х гг. прошлого столетия Боуин, Качмарек и Эйди (1970) предположили, что именно ионы кальция в кальмодулине (кальций-связывающий белок) являются мишенью электромагнитного поля (ЭМП), и Арбер (1985) предложил "кальмодулиновую гипотезу" воздействия ЭМП, вылившуюся со временем в теорию параметрического резонанса. Бинги В.Н. (2005) предложил гипотезу интерференции ионных состояний, подвергнув критике теорию параметрического резонанса. Действие ЭМП на биообъекты разнообразно. Например, исследования Тыртыгина В.Н., Собгайды Н.А. и др. (2013) показывают, что ЭМП оказывает как подавляющее, так и стимулирующее действие на микрофлору водомасляных суспензий. Как отмечают авторы, при определенных параметрах импульсное ЭМП крайне низкой частоты подавляет рост всех видов микрофлоры, включая и полезные. Исследования Цейслера Ю.В. (2013), выполненные в НИИ физиологии имени академика Петра Богача (Украина), показали, что магнитное поле крайне низкой частоты влияет на белок, вызывая общее снижение его ферментативной активности. Исследователи из Института биофизики клетки РАН Фесенко Е.Е., Хижняк Е.П., и др. (1999) показали, что действие ЭМП сопряжено со структурно-функциональной модификацией белковых макромолекул и в условиях *in vivo* и *in vitro* приводит к существенному снижению устойчивости ДНК хроматина клеток асцитной карциномы Эрлиха. Бинги В.Н., Рубин А.Б. (2007) говорят о невозможности заранее указать, функция каких белков изменится в результате действия ЭМП. Однозначно определено влияние ЭМП на

ионы кальция и магния (Класен В.И. и др.). Кроме того, белки в магнитном поле под действием силы Лоренца способны к коагуляции.

Автор высказывает гипотезу о модифицирующем действии на молоко магнитного поля и преждевременной рекомендации использования магнитного поля различной конфигурации и интенсивности (постоянных, переменных, импульсных и т.д.) для обработки молока.

Большой энциклопедический словарь трактует модификацию как видоизменение, характеризующееся появлением новых свойств.

Известно [1], что молоко – жидкая многокомпонентная неоднородная система, в состав которой входят вода (в среднем, до 87,5%) и сухое вещество (в среднем 12,5%), находящееся в молоке в тонкодисперсном состоянии; в состав сухого вещества входят жир, лактоза, казеины, белки, минеральные вещества. Также в состав молока входят пробиотические микроорганизмы (пробиотики), например, *Lactobacillus*). Молоко характеризуется в том числе окислительно-восстановительным потенциалом. Бактерицидные свойства молока обусловлены наличием в нём ферментов (лизоцим, пероксидаза), иммуноглобулинов, лейкоцитов.

Становится очевидным, что магнитное поле будет влиять на белки, пробиотики и микроэлементы, находящиеся в молоке. Есть данные, говорящие о возможном иммуномодулирующем действии ЭМП на фермент лизоцима, отвечающего за бактерицидные свойства молока (Улащик В.С., Институт физиологии НАН Беларуси, 2006), то есть магнитная обработка должна менять окислительно-восстановительный потенциал молока в сторону его уменьшения. С другой стороны, исследования Медведевой О.А., Калущкого П.В., и др. (2011) показывают, что ЭМП подавляет рост *Lactobacillus*, благотворно влияющего на пищеварительный тракт человека. Влияние ЭМП на ионы кальция и магния может привести к нарушению солевого равновесия в молоке. Есть данные, говорящие об изменении размера частиц молока (Потороко И.Ю. Южно-Уральский государственный университет), вязкости (Забодалова Л.А. Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий), изменение pH (Полянская И.С., Топал О.И. и др. Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина).

Таким образом, под действием магнитного поля у молока появляются новые свойства: меняется окислительно-восстановительный потенциал, вязкость, размер частиц, pH, происходит коагуляция и изменение белков, изменяется активность пробиотиков, меняются бактерицидные свойства. Следовательно, можно говорить о модифицирующем действии на молоко магнитного поля, а в связи с возможным из-

менением белков на уровне ДНК – и о преждевременной рекомендации использования ЭМП для обработки молока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технический регламент Республики Беларусь «Молоко и молочная продукция. Безопасность» (ТР 2010/018/БҮ)

УДК 663.67 (476)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО

Фомкина И.Н., Абрамович А.Ю.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из приоритетных направлений XXI в. в молочной промышленности является расширение линейки продуктов здорового питания. Создание таких продуктов в настоящее время развивается путем использования функциональных ингредиентов. В основном используют пробиотические культуры и пребиотики. Однако в РБ выпускаются, главным образом, кисломолочные пробиотические продукты, тогда как за рубежом пробиотические культуры находят все большее применение в замороженных молочных десертах, в частности мороженом. Это направление может быть реализовано за счет снижения количества жира и углеводов, использования функциональных компонентов, таких как бифидо- и лактобактерий, а также пробиотических ингредиентов.

Отмечая высокую пищевую ценность традиционно вырабатываемого в нашей стране мороженого, следует принять во внимание необходимость разработки новых разновидностей этого продукта, отвечающих требованиям современных тенденций в питании. Важным направлением развития отрасли в настоящее время является создание и производство мороженого для здорового образа жизни с низким количеством жира и сахара, содержащего функциональные ингредиенты.

В ходе работы был получен продукт нового поколения с живыми микроорганизмами и пребиотиками. Технологические режимы производства кисломолочного мороженого с сиропом лактулозы не отличаются от режимов традиционной технологии. Для производства мороженого использовали готовый кисломолочный напиток и функциональную основу. Функциональная основа представляет собой смесь сухих молочных компонентов, смешанных с сахаром, сливочного масла и сиропа лактулозы. В воду вносили сироп лактулозы, полученную

смесь подогрели до 40...45°C, после чего в нее добавляли сухие компоненты и перемешивали до полного растворения. Сливочное масло вносили в функциональную основу при температуре 30...35°C. Пастеризацию функциональной основы осуществляли при 85°C в течение 5...7 мин. Функциональная основа созревала 3...4 часа при температуре 2...6°C, после чего в нее вносили кисломолочный напиток. Температуру фризирования смеси мороженого составляет -4...-6°C.

В результате проведенной работы получили кисломолочное мороженое низкой калорийности, оригинального вкуса, обогащенное бифидус-факторами. Установлено, что повышение массовой доли сахарозы в кисломолочном мороженом с 15% до 17% усиливает вкус жира, благотворно влияет на консистенцию мороженого и делает его более пластичным. При этом применение закваски прямого внесения более рационально, чем готового кисломолочного напитка, так как дает возможность регулировать процесс ферментации до необходимой кислотности смеси. В результате чего готовый продукт имеет более мягкий кисломолочный вкус и улучшенные органолептические показатели. Для обеспечения необходимого количества клеток пробиотических бактерий и получения выраженных органолептических показателей ферментацию смесей целесообразно проводить до кислотности не более 80 °Т. Заданные показатели титруемой кислотности и количества клеток смеси с лактулозой достигали через 4 часа ферментации, без лактулозы – за 6 ч. В конце срока годности, на 20-е сутки, выживаемость пробиотических культур оставалась на минимально допустимом уровне для кисломолочных продуктов с пробиотическими культурами: бифидобактерии – не менее $1 \cdot 10^6$, молочнокислые бактерии – не менее $1 \cdot 10^7$, что обеспечивает функциональные свойства продукта. Введение в рецептуру для кисломолочного мороженого пребиотика лактулозы не только способствовало повышению эффективности действия пробиотических культур в кишечнике человека, но и стимулировало их развитие в процессе ферментации смеси для мороженого. Количество клеток пробиотических бактерий увеличивалось в несколько раз. Для получения мороженого высокого качества и с требуемым количеством пробиотических бактерий в рецептуре, следует использовать пребиотик – лактулозу.

Исследуемые образцы можно рекомендовать как продукты «здорового питания», которые приобретают в данное время все большую популярность у потребителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотова, М.А Мороженое профилактической направленности / Молочная промышленность. – 2008. – №1. – С.61

2. Храмцов, А.Г., Евдокимов, И.А., Рябцева, С.А., Серов, А.В. Лактулоза: мифы и реальность. – Ставрополь: СевКавГТУ.
3. Горбатова, К.К. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 4. Мороженое. – Издательство: СПб.: ГИОРД. – 2002
4. Оленев, Ю. А. Справочник по производству мороженого./ Ю. А. Оленев, А. А. Творогова, Н. В. Казакова, Л. Н. Соловьева. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.

УДК 637.2 (476)

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПАХТЫ

Фомкина И.Н., Абрамович А.Ю.

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

В настоящее время большое внимание уделяется более полноценному и рациональному использованию всех составных частей молока в процессе его промышленной переработки. Вторичное молочное сырье – важный сырьевой резерв для производства пищевых продуктов. Общие его ресурсы составляют около 70% перерабатываемого молока. Это требует специального подхода к организации промышленной переработки вторичного молочного сырья и является основой при создании безотходных технологий.

Пахта, относящаяся к вторичному молочному сырью, должна использоваться полностью и рационально. Обзор отечественных и зарубежных литературных источников позволяет сделать вывод о том, что пахта – низкожирная часть сливок, образующаяся при производстве сливочного масла – ценное молочное сырье для производства широко ассортимента продуктов питания. Основными и наиболее ценными компонентами ее являются белки (18 аминокислот, в том числе лизин, метионин, цистин), углеводы (лактоза) липиды (молочный жир), а также небелковые азотистые соединения, минеральные соли ферменты, витамины А, Е, К, В₁, В₂, В₆, В₁₂, С, Н, холин, органические кислоты, гормоны, иммунные тела, т. е. практически все составные части сухого остатка молока и вода.

Пахта содержит комплекс биологически активных веществ при минимальной энергетической ценности 33-38,2 ккал в 100 г и малом содержании перегруженных атерогенных веществ (жир, сахар и др.). Поэтому она в первую очередь может быть отнесена к продуктам, не обладающим атерогенными свойствами. Ее широкое использование в питании позволяет оказать оздоровительно-профилактическое влияние в предупреждении ожирения и сердечно-сосудистой патологии.

Значительные объемы, высокая питательная и биологическая ценность обуславливают необходимость сбора и полного использования пахты на пищевые цели, медицинские препараты, кормовые концентраты. В этой связи использование пахты позволяет улучшить биологическую ценность и увеличить объемы производства пищевых продуктов, разнообразить их ассортимент, экономить высокоценное сырье в других отраслях народного хозяйства.

Ассортимент продуктов из пахты насчитывает несколько десятков наименований и постоянно расширяется. Технология продуктов из нее аналогична технологии продуктов из цельного или обезжиренного молока. Напитки из пахты выпускаются как свежие, так и кисломолочные. Напитки свежие: пахта питьевая пастеризованная нежирная, напиток из пахты пастеризованный «Идеал», напиток из пахты пастеризованный нежирный с кофе. Напитки кисломолочные: напиток кисломолочный из пахты «Идеал», напиток кисломолочный из пахты нежирный «Диетический».

Технология изготовления кисломолочных продуктов из пахты аналогична технологии изготовления их из молока. Излишек сладкой пахты можно смешать с обезжиренным молоком или сывороткой и использовать для приготовления различных обезжиренных молочных продуктов: простокваши, кефира, кумыса, ацидофилина, творога и творожных изделий. Добавление в пахту различных наполнителей, в особенности плодовых соков, улучшает вкус, повышает питательную ценность и позволяет разнообразить ассортимент напитков. Пахта широко применяется для нормализации цельномолочной продукции, при этом продукт обогащается полноценным белком, что улучшает его биологические свойства.

Подвергая пахту сгущению и сушке, вырабатывают стойкие в хранении и транспортировке концентраты. К ним относятся пахта сухая, пахта сублимационной сушки. Сгущенную и сухую пахту используют в хлебопечении, кондитерской промышленности.

Благодаря высокой биологической ценности, хорошей эмульгирующей способности пахты ее используют при производстве мороженого.

Учитывая наличие значительных ресурсов и полноценность состава, пахта может служить дополнительным сырьем для получения сычужных сыров, богатых биологически активными веществами. В этом плане у нас в стране и за рубежом уже накоплен определенный опыт – сыры вырабатываются непосредственно из пахты, смеси пахты с обезжиренным или цельным молоком, а также с использованием наполнителей (сливки, соль, тмин) и специй (укроп, мята, петрушка, чеснок).

Пахта является перспективным молочным сырьем для производства мягких сыров. Предлагаемое использование пахты для производства именно мягких сыров обусловлено тем, что оно имеет ряд преимуществ по сравнению с производством твердых сыров. Расход сырья на 25-30% меньше по сравнению с производством твердых сыров. Продолжительность технологического процесса изготовления мягкого сыра составляет от нескольких часов до нескольких суток.

Пахта и продукты, приготовленные на ее основе, рекомендованы для людей всех возрастов и профессиональных групп, особенно для детей, людей пожилого возраста, имеющих избыточную массу тела, для широкого использования в питании тех, кто ведет малоподвижный образ жизни и находится в состоянии гипокинезии, т. е. длительной физической и мышечной ненагруженности. Ее можно употреблять в пищу без ограничений ежедневно людям всех возрастов – от детей до пожилых.

Пахта представляет исключительную ценность для здоровья человека и наибольшей степени удовлетворяет требованию «минимум калорий – максимум биологической ценности».

ЛИТЕРАТУРА

1. Экспертиза вторичного молочного сырья и получаемых из него продуктов / . Г. Храмцов [и др.]. – Ставрополь, 2003. – 130 с.
2. Кузнецова, О. В., Микрофлора вторичного молочного сырья / О. В. Кузнецова, С. А. Рябцева //Переработка молока. – 2008. – № 3.
3. Храмцов, А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин – М.: ДеЛи принт, 2003.
4. Остроумов, Л. А. Пахта – продукт высокой биологической активности / Л. А. Остроумов, И. А. Мазеева // Молочная промышленность. – 2009. – № 3.
5. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки /А. Г. Храмцов [и др.]; под ред. А. Г. Храмцова и П. Г. Нестеренко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.
6. Храмцов, А. Г. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры –Т.5. – Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки / А. Г. Храмцов, С. В. Василисин – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.

УДК 637.5.045(476)

МОЛОЧНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСАХ

Хильманович Д.И., Закревская Т.В.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Особое место в рационе белорусских потребителей занимают мясные деликатесы. К сожалению, стоит отметить, что качество дан-

ной категории мясных продуктов часто не соответствует ожиданиям потребителя. Покупатели часто отмечают «водянистый» и «мыльный» привкусы и довольно значительное количество влаги, выделяющейся на срезе изделий. Это связано, прежде всего, с применением многочисленных заменителей мясного сырья для удешевления продукции. Современные технологии производства мясных деликатесов нацелены на повышение содержания влаги в продукте и использование влагосвязывающих ингредиентов с целью увеличения рентабельности их производства.

Процент инъекции рассола в мясное сырье находится в пределах 20-30, 50-80% к массе сырья. Именно при высокой степени инъектирования существенно ухудшаются органолептические показатели и пищевая ценность, а также увеличивается содержание в готовом продукте воды и, соответственно, снижается содержание белка. В последние годы из-за серьезного ухудшения экологической обстановки проблеме питания уделяется все большее внимание. Поэтому все большую значимость приобретают функциональные продукты питания с выраженными профилактически-оздоравливающими свойствами. Один из реальных способов решения этой проблемы заключается в применении в качестве мясозаменяющих ингредиентов белков из вторичного молочного сырья молочной сыворотки и обезжиренного молока. Молочные белки обладают такими ценными функционально-технологическими свойствами, как высокая влагосвязывающая и влагоудерживающая способность, что способствует повышению выхода готовой продукции. Однако все разработки и внедрения проводятся только применительно к категории эмульгированных мясoproductов, и при этом практически нет данных об использовании молочных белков в технологии цельномышечной деликатесной продукции.

После проведенных испытаний были сделаны следующие выводы: введение концентрата молочного белка в цельномышечные продукты будет способствовать повышению значений рН готовых изделий, что непременно положительно скажется на функционально-технологических свойствах мышечных белков. Также нужно отметить значительное содержание в составе данного концентрата пребиотика лактулозы (6,95%).

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности использования молочного белково-углеводного концентрата в технологии деликатесных мясoproductов. Его применение позволит повысить выход готового изделия примерно на 20% без снижения содержания в продукте ценного животного белка и использования дополнительных добавок. Кроме того, использование концентрата молочного белка

позволит улучшить вкусовые характеристики деликатесного изделия карбонада копчено-вареного, а также сделать продукт более полезным.

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.
4. Омаров, Р. С., Шлыков, С. Н., Сычева, О. В., Кравец, А. Б.. Технология переработки мяса и других продуктов убоя – М. Пищевая промышленность, 1984.

УДК 661.163

РАЗРАБОТКА НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ховзун Т.В., Шах А.В.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

г. Минск, Республика Беларусь

Надлежащее санитарно-гигиеническое состояние пищевых производств является основной гарантией качества и безопасности выпускаемых продуктов.

Часто причиной порчи продуктов и источником отравлений являются плесени и дрожжи – как более устойчивые к воздействию дезинфектантов. Пищевые продукты являются благополучной средой для развития многочисленных микроорганизмов, среди которых чаще всего встречаются плесневые грибы типа *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, дрожжи *Torulopsis*, *Saccharomyces* и т.п., вследствие чего очень часто возникают потери. Поэтому невозможно обойтись без комплекса научно обоснованных санитарно-гигиенических мероприятий по снижению микробиальной обсемененности и поддержания требуемого санитарно-гигиенического состояния производственных помещений и оборудования пищевых предприятий.

Одним из путей решения данного вопроса является применение современных высокоэффективных технологий санации (обеззараживания) производственных помещений и оборудования с использованием экологически безопасных дезинфицирующих средств нового поколения, отличающихся высокой антимикробной активностью, технологичностью, пролонгированным действием и минимальным воздействием на природу человека.

Целью исследований явилась разработка и внедрение нового отечественного дезинфицирующего средства с противогрибковой и фунгицидной активностью для дезинфекции оборудования и помещений пищевых предприятий, технологии его производства и применения.

При разработке нового дезинфицирующего средства на данном этапе проведены следующие работы:

- проведены научные исследования в области особенностей микрофлоры пищевых предприятий, определены показатели микробиологического мониторинга для оценки показаний к проведению дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений пищевых предприятий, составлен перечень показателей микробиологического мониторинга;

- разработан состав препарата для дезинфекции технологического оборудования и производственных помещений предприятий пищевой промышленности;

- выполнена подготовка производства дезинфицирующего препарата;

- проведены лабораторные испытания противогрибковой и фунгицидной активности препарата, отработаны дифференцированные режимы применения препарата при использовании различных способов дезинфекции в лабораторных условиях.

На основании проведенных исследований (на данном этапе выполнения проекта) получены следующие результаты:

- разработан проект методических указаний по обеззараживанию помещений пищевых предприятий. Методические указания определяют порядок проведения дезинфекции производственных помещений, оборудования и атмосферы предприятий;

- разработан проект опытно-промышленного технологического регламента на производство дезинфицирующего средства. Метод производства дезинфицирующего средства заключается в последовательном растворении и смешении всех компонентов, входящих в состав препарата;

- разработан проект технических условий «Средство дезинфицирующее для обработки оборудования и помещений пищевых предприятий» ТУ ВУ 100098867.348-2013;

- изготовлена опытно-промышленная партия дезинфицирующего препарата.

Впервые в Республике Беларусь будет разработана и освоена в производстве высокоэффективная технология дезинфекции предприятий пищевой промышленности с применением нового отечественного

препарата, обладающего противогрибковым и фунгицидным действием, которая позволит осуществлять дезинфекцию различных производственных помещений и оборудования высококачественным, экономически выгодным и оптимальным способом. Созданный препарат будет обладать широким спектром биоцидного действия, экологичным, не вызывать химической коррозии и хорошо совмещаться с различными материалами. Данный препарат будет характеризоваться невысокой летучестью и, вследствие этого, обладать ярко выраженным пролонгирующим действием. Не будет оказывать отрицательного влияния на органолептические и физико-химические показатели готовой пищевой продукции.

В результате внедрения и использования отечественного препарата и новой технологии дезинфекции будет достигнута значительная экономия валютных средств, снижены трудозатраты, повысится эффективность обеззараживания.

На следующем этапе работы будут проведены испытания дезинфицирующего препарата в производственных условиях.

УДК 614.48

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ САНАЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ

Ховзун Т.В.¹, Шах А.В.¹, Шабловский В.О.², Тучковская А.В.²

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»¹

г. Минск, Республика Беларусь

НИИ ФХП БГУ²

г. Минск, Республика Беларусь

Один из основных источников пополнения продовольственного фонда – сокращение потерь овощей при хранении. При этом затраты на устранение потерь в несколько раз меньше, чем на дополнительное производство того же объема продукции. Сохраняемость пищевых и товарных качеств овощей помимо сортовых особенностей, технологии возделывания зависит от условий хранения. Для оптимального хранения овощей необходимо создание и поддержание оптимального температурно-влажностного режима, оптимальных концентраций кислорода и углекислого газа. Однако даже при соблюдении указанных выше условий при хранении овощей очень часто возникают потери в связи с деятельностью микроорганизмов. На поверхности овощей содержится 105-107 видов микроорганизмов (кишечная палочка, сапрофиты,

протей, плесневые грибы, дрожжи и др.), которые попадают на продукцию и приводят к ее порче.

Прогрессивная технология хранения овощей включает своевременную, тщательную подготовку овощехранилищ к загрузке. Основные меры предупреждения развития болезней при хранении овощей являются: дезинфекция хранилищ и тары; дополнительные виды санитарной обработки продукции в период закладки; строгое соблюдение рекомендуемых режимов хранения.

Цель исследований – разработка и внедрение технологии и отечественного препарата для обеззараживания хранилищ плодоовощной продукции.

При разработке дезинфицирующего средства были проведены следующие работы:

- разработан состав дезинфицирующего препарата «НАВИСАН-АГРО»;

- проведены лабораторные испытания антимикробной активности дезинфектанта «НАВИСАН-АГРО»;

- отработаны дифференцированные режимы применения препарата в лабораторных условиях;

- проведены производственные испытания технологии обеззараживания хранилищ плодоовощной продукции дезинфицирующим средством «НАВИСАН-АГРО» и отработаны дифференцированные режимы его применения в производственных условиях;

- отработан технологический процесс получения дезинфектанта «НАВИСАН-АГРО» в производственных условиях;

- разработаны методические указания по обеззараживанию хранилищ плодоовощной промышленности, а также инструкция по применению препарата «НАВИСАН-АГРО» для комплексной дезинфекции хранилищ плодоовощной продукции.

Эффективным методом дезинфекции является мелкодисперсная аэрозольная дезинфекция, при котором происходит дробление дезинфицирующих растворов до состояния аэрозолей и распределение по всему объему обрабатываемого помещения с использованием современных дезинфицирующих препаратов.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно с НИИ ФХП БГУ разработали отечественный препарат для обеззараживания хранилищ плодоовощной продукции «НАВИСАН-АГРО», представляющий собой многокомпонентное средство, обладающее высокой антимикробной активностью, небольшой летучестью и ярко выраженным пролонгирующим действием.

Препарат отличается тем, что быстро расщепляется во внешней среде на безопасные компоненты, не накапливается в продукции, не является агрессивным по отношению к металлам и полимерным материалам, не содержит свободных кислот и образует на обрабатываемых поверхностях полимерные пленки с широким спектром пролонгированного биоцидного действия.

Испытания технологии дезинфекции высоко- и мелкодисперсными аэрозолями дезинфицирующим средством «Нависан-Агро» проведены в картофелехранилище СПК «Гигант» Бобруйского района Могилевской области.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что проведение дезинфекции высокодисперсными аэрозолями двухкомпонентным отечественным дезинфицирующим препаратом «НАВИСАН-АГРО» в два этапа (обработка поверхностей компонентом А для «глубокой» дезинфекции, затем нанесение пленочного компонента Б для пролонгированного биоцидного и фунгицидного действий) с использованием генератора аэрозолей «холодного тумана» Я23-ГТА приводит к высокой степени деконтаминации поверхностей и воздуха производственных помещений хранилищ плодоовощной продукции, что позволяет повысить сохранность овощных культур при закладке на хранение.

Рекомендуем перед закладкой картофеля на хранение тщательно очищать контейнеры, производить мойку и аэрозольную дезинфекцию препаратом «Нависан-Агро» в режимах, указанных в инструкции и с использованием оборудования (генератор аэрозолей «холодного тумана» Я23-ГТА) и технологии, разработанных РУП «Институт мясомолочной промышленности».

УДК 664.64.016.8:547.91

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЗБЕЛКОВОГО ТЕСТА

Цуканова Е.С., Кучерук З.И.

Харьковский государственный университет питания и торговли
г. Харьков, Украина

Одним из важнейших показателей, которые характеризуют реологические свойства безбелкового теста для приготовления специальных безбелковых хлебобулочных изделий, является его вязкость. Этот показатель в дисперсной высокомолекулярной тестовой системе обусловлен характером взаимодействия рецептурных компонентов.

Вследствие низкого содержания белка и отсутствия клейковины в безбелковом тесте необходимым условием образования его структуры является наличие в системе структурообразующих компонентов полисахаридной природы.

Нами предложен состав безбелкового теста на основе полисахаридов растительного и микробного происхождения: кукурузного крахмала, муки ржаной в количестве 5% к массе крахмала и ксантановой камеди. В такой системе на вязкость теста в значительной мере будет оказывать влияние количество такого эффективного структурообразователя, как ксантановая камедь. Вязкость измеряли при изменении количества ксантана в пределах 0,1...0,5% к массе крахмала.

Эксперимент проводили на ротационном вискозиметре с расширенным диапазоном скоростей вращения ротора в пределах 0,001...100 с^{-1} . При этом можно получить полные кривые течения теста как неньютоновской жидкости. Поскольку измерения осуществляли в широком диапазоне скоростей сдвига опытных образцов теста в несколько порядков величины эффективной вязкости, то результаты полученных экспериментальных значений представляли на графике в двойных логарифмических координатах (рис.).

Исходя из данных, приведенных на рис., можно сказать, что при исследовании контрольного образца безбелкового теста без ксантана наблюдаются реопексные свойства теста: на малых скоростях сдвига (от 1 до 10 с^{-1}) образец проявляет вязко-пластичные свойства, а при увеличении скорости вращения ротора происходит рост вязкости. Такое тесто очень сложно использовать на производстве, так как невозможно предсказать его поведение во время обработки, а это может привести к перегрузке и выходу из строя оборудования.

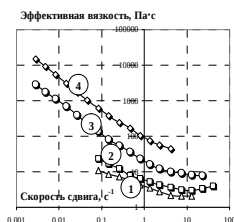


Рисунок – Зависимость эффективной вязкости безбелкового теста от скорости сдвига при содержании ксантана, % к массе кукурузного крахмала:
1 – 0 (контроль); 2 – 0,1; 3 – 0,3; 4 – 0,5

Аналогичным образом ведет себя опытный образец с количеством ксантана 0,1% к массе крахмала. Свойства этого теста достаточно близки к контрольному, но реопексные свойства начинают

проявляться на больших скоростях сдвига, чем у контрольного образца (больше 10 с^{-1}).

Зависимости эффективной вязкости этих образцов безбелкового теста от скорости сдвига (рис.) в логарифмических координатах имеют вид кривых, приближающихся к установившимся значениям при больших скоростях сдвига. Это подтверждает целесообразность использования для расчета показателей эффективной вязкости по измеренным данным закона Оствальда и модели Уильямсона:

$$\tau = (\eta_{\text{эф.}} + \frac{h_0 - h_{\infty}}{1 + \frac{\tau}{\tau_m}}) \cdot g \quad (1)$$

где $\eta_{\text{эф.}}$ – эффективная вязкость, Па·с;

η_0 – начальная вязкость неразрушенной структуры, Па·с;

η_{∞} – вязкость предельно разрушенной структуры, Па·с;

τ – напряжение сдвига, Па;

τ_m – среднее напряжение сдвига, Па;

g – скорость сдвига, с^{-1} .

Исходя из приведенных на рисунке данных можно также сказать, что безбелковое тесто с введением ксантана в количестве 0,3% и 0,5% к массе крахмала ведет себя как неньютоновская жидкость. Для этих образцов теста реопексия не отмечается. В ходе исследования таких образцов безбелкового теста на малых скоростях сдвига ($\gamma < 1 \text{ с}^{-1}$) образцы проявляли вязко-пластичные свойства, соответствующие Оствальдовской зависимости $\tau \propto K \dot{\gamma}^n$, где $\dot{\gamma}$ – скорость сдвига, K – коэффициент консистенции и n – индекс течения), то есть тесто имело начальную вязкость η_0 , которая постепенно менялась при увеличении скорости сдвига. При повышении скорости сдвига происходит постепенное разрушение структуры и достигается постоянная конечная вязкость η_{∞} ньютоновской жидкости. Известно, что эффективная вязкость неньютоновских жидкостей состоит из двух величин: ньютоновской вязкости (η_{∞}), основанной на внутреннем трении жидкости и представляющей константу материала, и структурного сопротивления ($\eta_{\text{эф.}} - \eta_{\infty}$), зависящего от структурного состояния дисперсных систем и являющегося функцией скорости сдвига $\dot{\gamma}$.

Исходя из проведенных исследований, можно сказать, что безбелковое тесто с ксантаном в количестве 0,3...0,5% к массе крахмала проявляет свойства неньютоновской жидкости и может относиться к высококонцентрированным дисперсным системам с коагуляционной структурой. Вероятно, в рассматриваемой структуре теста взаимодей-

ствие между элементами (крахмальные зерна, частицы муки) происходит через тонкий слой дисперсионной среды (набухшей ксантановой камеди) и обусловлено силами Ван-дер-Ваальса. По предварительным представлениям, ксантан выступает в тесте гидроколлоидом, который обволакивает зерна крахмала, образуя устойчивую структуру, выполняющую роль клейковины. Поскольку ксантан обладает сильной водосвязывающей и водоудерживающей способностью, его введение в безбелковую тестовую систему является причиной роста вязкости теста.

УДК 664.8

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ, РАЙОНИРОВАННОГО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ

Черепанова А.В., Лавшук В.Д.

УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
г. Могилев, Республика Беларусь

В настоящее время особую актуальность приобретает создание продуктов питания нового поколения, что связано с недостаточной обеспеченностью населения жизненно важными нутриентами. В их числе – минеральные вещества, аминокислоты, пищевые волокна и т.д. Их дефицит наблюдается у представителей всех слоев общества как развивающихся, так и развитых стран. Для производства таких продуктов необходимо проведение комплекса физиологических, химических, гигиенических и технологических исследований. В основе выпуска конкурентоспособных инновационных функциональных продуктов питания (ФПП) должны лежать высокопрофессиональные фундаментальные производственные комплексные изыскания и испытания [1].

При решении организации здорового питания населения важная роль отводится напиткам на основе натурального растительного сырья, которые удовлетворяют потребности организма в жидкости, восполняют дефицит жизненно необходимых, пищевых веществ, выступают в качестве эффективного инструмента в профилактике ряда распространенных заболеваний.

Цель исследования – изучить возможность использования ягодного сырья Республики Беларусь при производстве напитков.

Определение витамина С по ГОСТ 24556-89. Определение сахаров по ГОСТ 8756.13-87. Определение титруемой кислотности по ГОСТ 25555.0-82. Определение содержания β -каротина по ГОСТ 8756.22-80.

Определение содержания пектиновых веществ кальций-пектатным методом, основанным на гидролизе сложно-эфирных групп пектиновой кислоты под действием гидроксида натрия, в результате чего пектиновая кислота превращается в полигалактуроновую кислоту, с последующим осаждением из раствора пектата кальция.

Определение антоцианов. Принцип метода заключается в стабилизации окраски сока подкисленным рН 1-2 этиловым спиртом и последующем определении спектрофотометрических показателей.

Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица – Химический состав ягод по результатам исследований

Показатели		Красная смородина	Черная смородина	Вишня	Черника	Малина	Клюква
Массовая доля титруемых кислот, %		2,04	2,30	2,02	1,37	1,26	2,35
Массовая доля сухих веществ, %		8,00	11,90	12,80	12,90	10,8	9,50
Сахара, %	Общие	5,42	4,21	10,15	7,25	9,9	6,8
	Редуцирующие	2,79	3,00	6,17	5,67	5,89	5,08
Массовая доля пектиновых веществ, %		1,23	1,53	0,54	0,25	0,44	0,55
Витамин С, мг/100 г		26,07	193,2	11,62	25,2	27,0	13,69
β-каротин, мг/100 г		0,27	0,02	0,07	1,50	0,02	сл.
Содержание антоцианов, мг/100 г		97,7	94,0	133,9	93,8	94,0	110,43

Как видно из таблицы, черная смородина содержит наибольшее количество витамина С и пектиновых веществ, что в среднем на 11% и 54,2% соответственно больше, чем в другом исследуемом ягодном сырье. Витамин С обладает бактерицидным действием, является важным регулятором протекающих в организме окислительных процессов, принимает на себя воздействие свободных радикалов. Пектиновые вещества способствуют выведению азотистых шлаков из организма. Черника богата β-каротином, что на 88,7% больше, чем ягодах смородины, малины и клюквы. Наибольшее количество антоцианов содержится в вишне и клюкве, что в среднем на 71% больше, чем в других исследуемых ягодах. Как известно, антоцианы обладают антиоксидантными свойствами, а также предохраняют витамин С от разрушения. Таким образом, можно сделать вывод, что исследуемое ягодное сырье целесообразно использовать при производстве сокосодержащих напитков, т.к. оно является естественным источником нативных микронутриентов функциональной направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спиричев В.Б. Медико-биологические аспекты обогащения пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев / Федеральные и региональные аспекты политики здорового питания. Материалы международного симпозиума, 9–11 октября 2002 г. – Новосибирск. – 2002 С.45 – 66.

УДК 664./637.13.07.

СОЗДАНИЕ НОВОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Чернигина Е.Н.

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

Здоровье человека в значительной степени определяется качеством потребляемых им продуктов. На данном этапе развития общества безусловным является факт сокращения потребности в пище как источнике энергии. Тем не менее, наряду с отмеченным сокращением энергетической потребности в пище (по данным некоторых исследователей, до 30%), потребность человека в биологически активных веществах (витаминах, минеральных веществах, прочих микронутриентах) и их физиологических свойствах осталась на том же уровне. Параллельно с этим, содержание биологически активных веществ в продовольственных товарах также не изменилось. Данная ситуация вызывает две разнонаправленные тенденции: первая связана с сокращением потребления пищи в целях профилактики избыточной массы тела, вторая – с обеспечением поступления достаточного количества пищевых веществ, обладающих выраженной биологической и физиологической активностью.

Все вышесказанное обуславливает необходимость создания продовольственных товаров, технологически модифицированных определенным образом, позволяющим менять на этапе пищевой обработки их химический состав. Причем изначально для создания такой группы необходимо отбирать продукты, занимающие значительное место в рационах питания населения и являющиеся при этом поставщиком большого количества незаменимых компонентов питания. Среди подобных продуктов важное место занимают молочные напитки.

Одним из способов защиты населения от негативного влияния внешней среды является использование при производстве различных продуктов натуральных добавок. К их числу следует отнести мёд, который обладает высокими питательными, лечебно-профилактичес-

кими, бактерицидными и энергетическими свойствами, обусловленными его сложным химическим составом, что позволяет использовать мёд не только при лечении многих заболеваний, но и для приготовления различных кулинарных блюд и напитков.

Известно, что в процессе переработки молока по традиционным технологиям и производстве молочных продуктов образуются такие побочные продукты, как обезжиренное молоко, пахта, молочная сыворотка. Из представленных выше продуктов вторичного молочного сырья наибольший интерес представляет обезжиренное молоко. По химическому составу обезжиренное молоко отличается от цельного только содержанием жира (0,5%). Жирорастворимых витаминов (поскольку они концентрируются в жировой фазе) в обезжиренном молоке мало. Являясь источником высокоценного белка (лучшего из всех видов животного белка), оно характеризуется достаточно высоким содержанием сухих веществ, т.е. отвечает требованию «минимум калорий – максимум биологической ценности».

В связи с этим изучение качества молочного сырья и использование натуральных добавок, в частности мёда, для производства нового молочного напитка является актуальным.

Идея создания нового молочного продукта заключалась в добавлении в обезжиренное молоко свежего цветочного меда. Обладая высокими питательными, лечебно-профилактическими и бактерицидными свойствами мед является ещё и продуктом с высокой энергетической ценностью. Ежедневное употребление меда повышает количество гемоглобина, увеличивает сопротивляемость организма человека к инфекционным и простудным заболеваниям.

В ходе лабораторно-производственных исследований, которые проводились в условиях молочного предприятия, была разработана оптимальная рецептура нового молочного напитка с количественным добавлением мёда в обезжиренное молоко, соответственно, 3,5% и 7% от его объёма. В качестве контрольного образца было взято молоко питьевое, жирностью 2,5%, производимое на молочном заводе.

Таким образом, молочный напиток, полученный на основе обезжиренного молока с добавлением мёда, достаточно прост по способу получения и позволяет расширить ассортимент нежирной молочной продукции, обеспечив при этом организм человека биологически активными веществами. Вследствие чего данный молочный напиток может быть рекомендован для употребления широким группам населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: Гиорд, 2004. – 312 с.

2. Оноприйко, А.В. Производство молочных продуктов: практическое руководство для специалистов молочных производств, а также студентов вузов и колледжей технологических направлений / А.В. Оноприйко, А.Г. Храмцов, В.А. Оноприйко. – Ростов-н-Д: Март-Т, 2004. – 383 с.

УДК 665

ВЛИЯНИЕ СВЧ-НАГРЕВА СЕМЯН НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ГОРЧИЧНОГО МАСЛА

Шавковская О.А., Бабодей В.Н.

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по продовольствию»
г. Минск, Республика Беларусь

Мировые тенденции по совершенствованию технологий маслодобывания направлены на увеличение выхода масла и повышение его качества. Сложность переработки маслосодержащего сырья заключается в подготовке его к извлечению масла, суть которой в создании широкоразвитой пористой структуры, обеспечивающей максимальное извлечение масла.

Цель данной работы заключалась в интенсификации процесса извлечения масла из семян горчицы сарептской.

Одним из перспективных способов подготовки семян к извлечению масла является СВЧ-обработка семян перед прессованием. СВЧ-нагрев оказывает воздействие на клеточную структуру материала. Исследования [1, 2] показали, что при высокочастотном нагреве подсолнечной мезги и соевого лепестка происходит образование водяного пара высокого давления, что приводит к возникновению пористой микроструктуры материала, благотворно сказывающейся на выходе масла, извлекаемого прессовым способом.

При переработке семян горчицы сарептской необходимо учитывать, что под воздействием влаги и высоких температур происходит гидролиз тиоглюкозида синигрина и необратимо инактивируется фермент мирозиназа, наличием которых обусловлено применение горчичного порошка в пищевых и медицинских целях.

С целью получения пищевого горчичного масла исследования проводили на экспериментальных образцах семян безруковой горчицы сарептской, сорт № 6(9), с масличностью 33,6% и влажностью 5,7%.

В работе применяли однократное прессование на лабораторном прессе ПРОМ-1 при температуре семенной массы 40 °С и 60 °С. Прес-

сование проводили как из целых семян, так и из измельченных. Прогрев семенной массы осуществляли термостатированием в сушильном шкафу и СВЧ-облучением в камере СВЧ-печи.

Установлено, что при прессовании целых семян с подогревом до 40-60 °С выход масла увеличивается на 7,6%, с применением СВЧ-обработки – на 23,1%. Увеличение выхода масла с повышением температуры проведения процесса объясняется снижением вязкости масла и, как следствие, повышением его текучести. Интенсификация процесса извлечения масла с применением СВЧ-обработки объясняется воздействием избыточного давления влажно-воздушной смеси на капиллярно-пористую структуру материала.

При прессовании измельченных семян с подогревом до 40-60 °С наблюдается существенное снижение выхода масла (на 21,2%). При подогреве снижается вязкость масла, вследствие этого масло перераспределяется по мелким порам и капиллярам, что и затрудняет его извлечение. С использованием СВЧ-обработки измельченных семян значительного увеличения выхода масла не наблюдается (на 5,7%). Трудности извлечения масла при подогреве описаны выше. Более высокий выход масла по сравнению с подогревом до 40-60 °С объясняется созданием высокого давления паровоздушной смеси за короткий промежуток времени (1,5 мин.).

В полученном горчичном масле определили показатели окислительной порчи, массовую долю фосфолипидов, каратиноидов и хлорофиллов, цветное число. Значение показателя кислотного числа горчичного масла, полученного с применением СВЧ-нагрева до 60 °С, составило 1,78 мг КОН/г (без измельчения) и 1,83 мг КОН/г (из измельченных семян), что не соответствует требованиям, предъявляемым к нерафинированному горчичному маслу и не пригодно для употребления в пищу без предварительной рафинации. Необходимо отметить, что масло, полученное данным способом, отличается наиболее высокими показателями перекисного числа и содержания сопутствующих веществ (массовая доля каратиноидов и хлорофиллов, цветное число, массовая доля фосфорсодержащих веществ), что влияет на товарный вид масла.

На основании полученных результатов можно предложить следующие рекомендации по извлечению горчичного масла:

– при традиционном нагреве прессование следует вести при температуре 40-60 °С, что позволяет повысить выход масла, при этом показатели извлекаемого масла соответствуют требованиям ТНПА на нерафинированное горчичное масло;

– СВЧ-подогрев семян перед прессованием следует вести до температуры не выше 40 °С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боткин, В.А. Исследование нагрева мятки семян подсолнечника высокочастотным электрическим полем / В.А. Боткин, А.Т. Кузнецов, В.Л. Лавров // Труды ВНИИЖа, Выпуск XXV. – Ленинград, 1965. – С. 106-116.
2. Ключкин, В.В. Возможные пути совершенствования подготовки семян сои к экстрагированию / В.В. Ключкин // Труды ВНИИЖа, Выпуск 25. – Ленинград, 1985. – С. 93-99.

УДК 614.48

ГЕНЕРАТОР АЭРОЗОЛЕЙ «ХОЛОДНОГО ТУМАНА» Я23-ГТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Шах А.В., Ховзун Т.В., Савельева Т.А.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время эффективным способом дезинфекции наружных поверхностей технологического оборудования, а также поверхностей и воздуха производственных помещений является метод дезинфекции растворами дезинфицирующих средств высокодисперсными аэрозолями. Для предприятий агропромышленного комплекса РУП «Институт мясо-молочной промышленности» были разработаны научно обоснованные методы проведения данной технологии дезинфекции с применением эффективных как отечественных, так и зарубежных дезинфицирующих средств. А для перевода дезинфицирующих препаратов в состояние аэрозоля с мелко- и высокодисперсными частицами отделом санитарной обработки оборудования и помещений РУП «Институт мясо-молочной промышленности» по заданию АН 07-71 «Разработать и внедрить генератор «холодного тумана» и технологию применения высокодисперсных аэрозолей для проведения санитарной обработки на предприятиях пищевой промышленности» Государственной программы импортозамещения был разработан генератор аэрозолей «холодного тумана» Я23-ГТА.

Цель исследований – создание и освоение в производстве отечественного генератора аэрозолей и применение технологии дезинфекции высокодисперсными аэрозолями на предприятиях пищевой промышленности.

Для определения характеристик генератора аэрозолей «холодного тумана» Я23-ГТА и проверки эффективности обеззараживания его испытания проводили с набором тест-поверхностей, которые исполь-

зуются при отделке производственных помещений и материалов из которого изготовлено технологическое оборудование: нержавеющая сталь, керамическая плитка, пластмасса, бетон. Эффективность обеззараживания учитывали по снижению естественной микрофлоры, а также по гибели тест-микробов, нанесенных на испытуемую поверхность.

Генератор состоит из следующих основных составных частей: корпус предназначен для размещения и крепления составных частей генератора; электронный блок управления предназначен для обеспечения работы генератора в ручном и автоматическом режимах; воздушники предназначены для создания вакуумметрического давления в системе трубопроводов и подачи жидкости в распыливающее устройство; вентиляторы предназначены для насыщения объема помещения создаваемым аэрозолем; система промывки генератора предназначена для очистки от остатков дезинфицирующего раствора внутренних частей трубопроводов, распыливающих устройств, форсунок; бак для дезинфицирующего средства.

Анализируя результаты исследований, можно сделать выводы:

Проведение дезинфекции отечественным генератором аэрозолей «холодного тумана» Я23-ГТА и получением аэрозоля дезинфицирующего средства заданной и постоянной на протяжении всего периода распыления дисперсности частиц дезинфектанта позволит:

- значительно снизить микробную контаминацию технологического оборудования, поверхностей и воздуха производственных помещений;
- провести дезинфекцию труднодоступных мест, вентиляционной системы;
- сократить расход дезинфицирующих средств;
- снизить экологическую нагрузку;
- исключить влияние человеческого фактора на качество проводимой дезинфекции;
- повысить качество выпускаемой продукции.

УДК 635.9:664.68

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ШРОТА ПЛОДОВ РАСТОРОПШИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Шидакова-Каменюка Е.Г.¹, Роговая А.Л.²

Харьковский государственный университет питания и торговли¹
г. Харьков, Украина

Полтавский университет экономики и торговли²

Пищевая перерабатывающая промышленность, в частности, масложировая, ориентирована на выделение из сырья основного продукта, выход которого чаще всего составляет не более 30% от массы перерабатываемого сырья [1]. Тенденцией развития современной масложировой отрасли является расширение ассортимента нетрадиционных масел: все большей популярностью пользуются масла из семян льна, кедра, грецкого ореха, рапсоропши и т.п. Шрот, оставшийся после извлечения масел, не используется в производственном цикле и чаще всего применяется в качестве корма в животноводческой отрасли. Однако данное вторичное сырье является ценным источником полезных для организма человека веществ – белков, пищевых волокон, минералов, витаминов и др. В рационе современного человека наблюдается нехватка этих регуляторов физиологической деятельности, что может провоцировать возникновение ряда заболеваний [2-4].

Принимая это во внимание, актуальным является изучение возможности использования шротов масличных культур в технологии пищевых продуктов ежедневного потребления, к которым относятся мучные кондитерские изделия.

Ценным источником полезных для человека нутриентов является шрот рапсоропши пятнистой. В его состав входят макро- и микроэлементы (цинк, железо, магний), витамины (Е, группы В), аминокислоты, полиненасыщенные жирные кислоты, флавонолигнаны (силимарин), пищевые волокна [5].

Целью исследований было изучение свойств шрота плодов рапсоропши, обосновывающих его использование в технологии мучных кондитерских изделий.

Визуально шрот плодов рапсоропши представляет собой мелкодисперсное сыпучее вещество серовато-кремового цвета, напоминающее муку. В связи с тем что мука является одним из основных структурообразующих компонентов для мучных кондитерских изделий считали целесообразным оценить основные физико-химические свойства добавки (влажность, кислотность, водопоглощительная и влагоудерживающая способность) в сравнении с соответствующими показателями качества муки пшеничной высшего сорта. Влажность, кислотность шрота и муки определяли стандартными методами. Водопоглощительную способность добавки устанавливали путем центрифугирования суспензии шрота плодов рапсоропши в воде (1 : 5) по отношению разности между использованным количеством воды и массой полученного фугата к массе навески добавки (в %). Влажно-

удерживающую способность шрота (в г) оценивали по массе воды, удерживаемой добавкой после набухания в течение указанных промежутков времени при постоянной температуре ($t = 98...100^{\circ}\text{C}$). Дисперсность (размер частиц) добавки определяли стандартным методом с использованием камеры Горяева.

Анализ результатов исследований показал, что влажность добавки на 40,6% меньше влажности муки пшеничной высшего сорта (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительные физико-химические свойства шрота плодов расторопши и муки пшеничной

Показатель качества	Значение	
	шрот плодов расторопши	мука пшеничная высшего сорта
Влажность, %	$7,6 \pm 0,3$	$12,8 \pm 0,3$
Кислотность, град	$4 \pm 0,2$	$3,8 \pm 0,2$
Водопоглощательная способность, %	229 ± 2	50^*
Размер частиц, мкм	120 ± 10	50^*

* по данным литературных источников

То есть, использование шрота плодов расторопши в технологии мучных кондитерских изделий будет способствовать снижению влажности теста, что потребует перерасчета рецептуры по сухим веществам. Добавке присуща меньшая дисперсность – частицы шрота плодов расторопши в 2,4 раза крупнее, чем у муки, что может оказать влияние на структуру готовых изделий.

Величина кислотности шрота существенно не отличается от величины кислотности муки пшеничной. Водопоглощательная способность шрота плодов расторопши в 4,6 раз выше, чем у муки, что обусловлено наличием в его составе значительного количества пищевых волокон, которым присуща высокая гигроскопичность. В связи с этим целесообразно определение влагоудерживающей способности добавки (ВУС) (табл. 2).

Таблица 2 – Влагоудерживающая способность шрота плодов расторопши

Показатель	Продолжительность тепловой обработки, мин					
	0	10	20	30	40	50
Масса удержанной воды, г	$5,5 \pm 0,2$	$6,7 \pm 0,2$	$7,1 \pm 0,2$	$7,8 \pm 0,2$	$8,4 \pm 0,2$	$9,0 \pm 0,2$

Отмечено, что с увеличением продолжительности тепловой обработки влагоудерживающая способность добавки повышается. В частности, в образце, который подлежал термообработке в течение 20 мин, значение показателя ВУС на 29,1% выше, чем в шроте, который не прогревали (контрольный образец). Увеличение продолжительности

тепловой обработки до 40 и 50 мин вызывает увеличение указанного показателя по сравнению с контролем на 52,7 и 63,6% соответственно. Вследствие этого можем предположить, что использование шрота плодов расторопши в технологии мучных кондитерских изделий будет способствовать снижению потерь влаги во время выпекания и повышению выхода готовых изделий.

Таким образом, установлено, что шрот плодов расторопши по некоторым физико-химическим свойствам (кислотность, влажность) близок к муке. Благодаря высоким водопоглотительным и влагоудерживающим способностям шрота можно прогнозировать увеличение выхода мучных кондитерских изделий с его использованием.

Таким образом, исследования физико-химических свойств шрота плодов расторопши подтвердили возможность его применения в качестве сырья для производства мучных кондитерских изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ланецкий В.А. Использование отходов масложировой промышленности / В. А. Ланецкий // Масложировая промышленность. – 2008. – № 5. – С. 14–16.
2. Смоляр В.І. Основні тенденції в харчуванні населення України / В.І. Смоляр // Проблеми харчування. – 2007. – №4. – С. 3.
3. Івасенко М.М., Осіння Л.М. Проблеми харчування населення в постчорнобильський період, шляхи їх вирішення за допомогою харчових продуктів спеціального дієтичного вживання та функціональних харчових продуктів. [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://bioproduct.com.ua/ru/blog/6/2009/21>.
4. Сердюк А.М. Нанотехнології мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / А. М. Сердюк [та ін.] // Журн. АМН України. – 2010. – Т. 16, № 1. – С. 107–114.
5. Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* L.) [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.besthelp.ru/r41272/r41281/r41289/r41292>>.

УДК 631.054

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Шилов А.И., Шилов О.А.

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

На сегодняшний день установлено, что основной причиной патологических процессов, происходящих в организме человека и ведущих к преждевременному старению и развитию многих заболеваний, является накопление в организме избыточного количества свободных кислородных радикалов.

В результате их вредного воздействия повреждаются стенки сосудов, мембраны, окисляются липиды. Такое состояние называют оксидантным стрессом. Однако его возможно уменьшить регулярным употреблением не только лекарственных растительных препаратов, но и пищевыми продуктами, обладающими высокой антиоксидантной активностью. Данное обстоятельство объясняется способностью влияния последних на процессы свободного радикального окисления (СРО) в тканях.

Для решения поставленных в наших исследованиях задач и целей нами были выбраны растительные объекты, обладающие высокой антиоксидантной активностью и могут быть применены для ввода в пищевые продукты – это соки берёзы, красной смородины и красной свёклы.

Известно, что лучшим проводником, воздействующим на печень, является сахар. Поэтому в качестве продукта-носителя биоантиоксидантов был определён жележный мармелад, как наиболее распространённый и доступный продукт, содержащий более 60% сахара и не содержащий жира и белка.

В качестве добавки из сырья растительного происхождения использовался экстракт смеси березового сока, свекольного сока и сока красной смородины в соотношении по массе 1:1:1, полученный путем экстрагирования растительных добавок за счет приготовленных на их основе биологически активных растительных комплексов, представляющих собой водно-спиртовой экстракт в соотношении 1:1. Основу экстрактивных веществ составляли биофлавоноиды (от 45 до 70%) тёмной окраски и влияющие на цвет мармелада. Высокое содержание фенольных соединений и органических кислот предопределили большую антиоксидантную активность водно-спиртовых экстрактов сока берёзы, красной свёклы и красной смородины.

Обоснование количества и технологию введения водно-спиртовых экстрактов из растительного сырья в жележный мармелад проводили с учётом органолептической оценки. Было установлено, что, начиная с концентрации в 1%, в образцах уже ощущается слабый привкус и запах добавленного экстракта и появлялись более тёмные оттенки в цвете.

Таким образом, результаты исследований позволили обосновать применение полифенольных комплексов из растительного сырья в производстве нового вида жележного мармелада. Предложены методические подходы для разработки теоретических и практических аспектов создания конкурентно-способного лечебно-профилактического продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Австриевских, А.Н. Продукты здорового питания новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения. [Текст] / Австриевских А.Н., Вековцев А.А., Позняковский В.М. / -Новосибирск Сиб. Унив. изд-во, -2005.
2. Карпова, Е.А. Флавоноиды и аскорбиновая кислота у некоторых представителей рода *Begonia* L. [Текст] // Карпова Е.А., Храмова Е.П., Фершалова Т.Д. / Химия растительного сырья. -№2. -2009. -с. 105-110.
3. Папанова, И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: качество и безопасность. [Текст] / Папанова, И.Э., Губина М.Д., Голуб О.В., Позняковский В.М. / - Новосибирск Сиб. Унив. Изд-во, 2005.
4. Тарасов Л.В. Желейный мармелад «Мармелор». [Текст] / Л.В. Тарасов // Пищевая промышленность. -№3. -2009. –с.43-44.
5. Тутельян, В.А. Флавоноиды: содержание в пищевых продуктах, уровень потребления, биоодоступность. [Текст] / В.А. Тутельян, А.К. Батурын [и др.] // Вопросы питания. – №6. –2004. –с. 43–47.
6. Эллер, К.И. Профиль антоцианинов российских окрашенных соков. [Текст] / К.И. Эллер. / Материалы конференции «Мир соков» -2007», 8-9 февраля 2007. -ГОРОД.
7. Яшин, А.Я. Новый прибор для определения антиоксидантной активности пищевых продуктов, биологически активных добавок, растительных лекарственных экстрактов и напитков. [Текст] // Яшин А.Я., Яшин Я.И. / Приборы и автоматизация. -№ 11. -2004. -с. 45-48.

УДК 631.054 /637.1

ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Шилов О.А., Шилов А.И.

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

Изучение и оценка качества поставляемого на переработку молока-сырья с учетом эндогенных (породных) факторов животных на основе более полного и всестороннего исследования пищевых и функциональных свойств, произведенных из него молочных продуктов, было целью данных исследований.

Объектом исследований явилось молоко, полученное от животных различных эндогенных (генетических) сочетаний генотипов животных, а также молочные продукты, произведенные из этого молока. Исследования проводили на взрослых коровах с учётом первых трёх лактаций. Экспертизу качества и оценку технологических свойств молока-сырья, а также произведенных из него творога, масла сливочного и сыра с последующей их оценкой проводили в аккредитованном инновационном научно-исследовательском испытательном центре в соответствии с требованиями нормативной документации.

Научно-производственные исследования по оценке молока были проведены в опытах на четырёх группах животных разных генотипов: контрольная – чистопородные симментальские (С); I опытная – 3/8С х 3/8М х 1/4 Г; II – 1/4С х 1/4М х 1/2Г; III – 1/8С х 1/8М х 3/4Г, где С – симментальская, М – монбельярдская, Г – голштинская породы.

Для изучения органолептических, физико-химических, микробиологических показателей и показателей безопасности использовали стандартные общепринятые методы исследований.

Все полученные данные сопоставляли между группами испытуемых животных и подвергали биометрической обработке.

Оценка по количеству молочной продуктивности за первые три лактации свидетельствовала о том, что помесные животные различных генотипов (опытные группы) превосходили своих чистопородных симментальских сверстниц (контрольная группа) по удою.

Исследования химического состава молока показали, что продукт, полученный от животных контрольной группы, характеризовался повышенным содержанием основных компонентов – сухого вещества на 12,44%, массовой доли жира на 0,04% - 0,08%, по сравнению с опытными группами. У помесных коров в молоке был меньшим диаметр жировых шариков на 15,3%, меньшая на 6,4% плотность молока и больший на 3,9% pH. Содержалось меньше казеина на 0,29%, однако было наибольшим количество сывороточных белков – на 0,1-0,13%.

Товароведно-технологическая оценка качества творога, масла сливочного и сыра, выработанных в производственных условиях, позволила установить, что:

- творог 9% жирности, выработанный из молока контрольной группы животных по органолептическим показателям, набрал большую сумму баллов, так как имел более гармоничный, приятный запах, пластичную консистенцию по сравнению с творогом, полученным из молока опытных групп;

- по количеству молока, затраченного на 1 кг масла, опытные группы уступали контрольной на 2,1-12,7%. По йодному числу на 0,8-1,8 ед. Масло, выработанное из молока (сливок) контрольной, первой и второй опытных групп, соответствовало требованиям высшего сорта, а масло третьей опытной группы 1 сорта;

- образцы сыра, полученного из молока контрольной и первой опытной групп, отвечали требованиям высшего сорта. Общая оценка – 98 и 92 балла соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока [Текст] / С.А. Бредихин, Ю.В. Космодемьянский, В.Н. Юрин. – М.: КолосС, – 2003. – 398с.

2. Горбатова, К.К. Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова // – СПб.: ГИОРД, – 2003. – 352 с.
 3. Губина М.Д. Объективные критерии подтверждения подлинности сливочного масла [Текст] / М.Д. Губина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. – №11.
 4. Золотин, А.Ю. Формирование качества молока [Текст] / А.Ю. Золотин, В.П. Тищенко, Е.В. Малышева // Молочная промышленность – 2003. – №1. – с.41-43.
 5. Позняковский, В.М. Изучение структурно-механических свойств комбинированного творожного продукта [Текст] / В.М. Позняковский, А.Н. Пирогов, Н.О. Худяшова, Д.В. Доня // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2005. – №9. – с.58-59.
 6. Шидловская, В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов [Текст]: Справочник. / В.П. Шидловская – М.: КолосС, – 2004. – 360 с.
- УДК 663.993.42

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ОБЖАРОЧНОГО АППАРАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА

Эбиенфа Имомотими Пол Дивейни, Груданов В.Я.

Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время для пивоваренной промышленности Республики Беларусь достаточно остро стоит проблема перехода на использование сырья местного производства, при этом существующее технологическое оборудование не позволяет получить высококачественный карамельный солод для производства тёмных сортов пива. Пивоваренная промышленность использует темные сорта солода, которые закупаются за рубежом.

Анализ литературных данных и опыт работы зарубежных предприятий по производству пива показывает, что перспективным направлением по повышению качества производства карамельного солода при производстве темных сортов пива является использование технологического оборудования для обжарки солода инфракрасным излучением в установках с интенсивным перемешиванием. Данное оборудование в Республике Беларусь не производится, а имеющиеся на перерабатывающих производствах зарубежные образцы не удовлетворяют современным требованиям в части равномерности обжарки и обеспечения необходимой производительности.

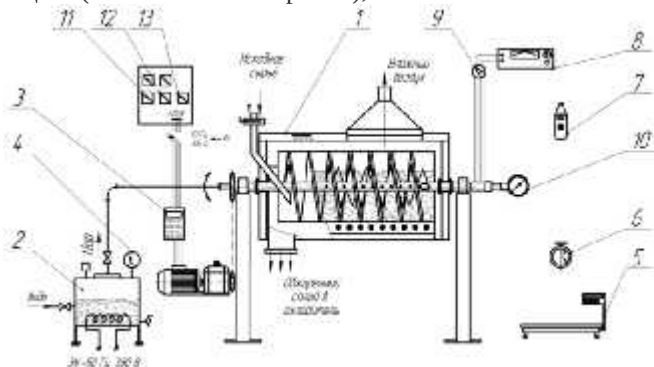
Для проведения экспериментальных исследований процесса обжарки солода в обжарочных барабанах с интенсивным перемешиванием на кафедре технологии и технического обеспечения переработки и хранения сельскохозяйственной продукции БГАТУ разработан и смонтирован экспериментальный стенд.

Для проведения экспериментальных исследований факторами варьирования в интервалах выбраны:

- частота вращения шнека, $n = 20-50 \text{ мин}^{-1}$;
- коэффициент заполнения рабочей камеры, $\varphi = (0,5-0,8)$;
- температура внутри рабочей камеры, $t_p = 150-180^\circ\text{C}$;
- время обжарки, $\tau = 140-180 \text{ мин.}$

В качестве выходной функции были исследованы следующие показатели, характеризующие качество карамельного солода:

- количество карамельных зёрен N_k , %;
- массовая доля экстракта в сухом веществе солода, E_c %;
- цвет (величина Линтнера-Ли), F.



1 – обжарочный аппарат; 2 – парогенератор; 3 – частотный преобразователь E2 -8300-007H; 4 – манометр; 5 – весы электронные SC 4010; 6 – секундомер; 7 – пирометр оптический АКИП 9303; 8 – мультиметр; 9 – пакетный переключатель; 10 – тахометр; 11 – вольтметр; 12 – амперметр; 13 – ваттметр.

Рисунок – Принципиально-конструктивная схема экспериментального стенда

На основании проведённых экспериментальных исследований согласно многофакторному плану 24 со звездой получены регрессионные зависимости (1-3), позволяющие прогнозировать значение выходных параметров солода в интервале варьирования факторов. Анализ адекватности полученных регрессионных зависимостей проводился по F – критерию Фишера.

$$N_k = -49,952 + 0,855 \cdot n - 81,139 \cdot j + 0,385 \cdot \tau + 0,465 \cdot t \quad 1)$$

$$E_c = 63,833 + 0,141 \cdot n - 17,886 \cdot j + 0,061 \cdot \tau + 0,042 \cdot t \quad 2)$$

$$F = 14,908 + 0,102 \cdot n - 13,410 \cdot j + 0,055 \cdot \tau + 0,0694 \cdot t \quad 3)$$

Полученные регрессионные зависимости будут положены в основу оптимизации режимных и технологических параметров процесса обжарки солода в обжарочных аппаратах с инфракрасным излучением и интенсивным перемешиванием, что позволит повысить эффективность приготовления карамельного солода для производства темных сортов пива.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	
Абрамович А.Ю., Фомкина И.Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	3
Бирюк Е.Н., Фурик Н.Н., Асташинок М.М. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА LACTOCOCCUS	5
Благодарный В.М., Дремук В.А. СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ В РОТОРНО-ДЕКОВОЙ МЕЛЬНИЦЕ	7
Бобрин И.Е. ВЫХОД И КАЧЕСТВО ПЕРЛОВОЙ И ЯЧНЕВОЙ КРУПЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАСОРЕННОСТИ ИСХОДНОГО ЗЕРНА	9
Бобрин И.Е., Бобрин И.М. ВЛИЯНИЕ КРУПНОСТИ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОГО ЗЕРНА НА ВЫХОД ЯЧМЕННОЙ КРУПЫ	11
Бондарев Р.А., Киркор М.А. ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ КЛАССИФИКАТОРЕ	13
Боровиков Д.П., Иванов А.В., Ермаков А.И. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕ- РИАЛА ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ	16
Буталевич Е.К., Закревская Т.В. УПАКОВКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ	18
Василевская С.И., Кирик И.М., Богуслов А.С. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТ- КИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КУРИНОГО ФАРША В БЫТОВОМ ИНФРАКРАСНОМ АППАРАТЕ	20
Вашкевич Л.А. КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК ПРИ ИХ ПРОИЗВОДСТВЕ	22
Вислоухова С.Н., Машкова И.А. АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА И РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА ГАЛЕТ	24
Волынская Е.Л. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПАСТЕ- РИЗАЦИИ МОЛОКА	26
Говорушко Т., Арич М. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ НЕГАТИВНЫХ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕ- ЗУЛЬТАТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ	27
Гордынец С.А., Яхновец Ж.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСОК КРОВЯНЫХ ДЛЯ ПИ- ТАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН И КОРМЯЩИХ МАТЕРЕЙ	29
Дорохович А.Н., Мурзин А.В. СУФЛЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	31

Дробот В.И., Семенова А.Б., Михоник Л.А. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУКИ СПЕЛЬТЫ В ХЛЕБО-ПЕЧЕНИИ	33
Дубина Т.А., Касьянова Л.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ ОВСА ГОЛОЗЕРНОГО ПРОРОЩЕННОГО В ХЛЕБО-ПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	35
Дымар О.В., Ефимова Е.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУХИХ МИКРОПАРТИКУЛИРОВАННЫХ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ	37
Ермаков А.И., Покрашинская А.В., Саросек И.П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОЧНОСТИ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	39
Жабанос Н.К., Головач Т.Н., Фурик Н.Н., Володько М.М., Казак А.Н. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СТЕРИЛИЗОВАННОЙ МОЛОЧНОЙ СМЕСИ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ С 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА	41
Жабанос Н.К., Фурик Н.Н., Богданова Л.Л., Марченко Н.М. РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ НИЗКОЛАКТОЗНОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	43
Жабанос Н.К., Фурик Н.Н., Тарас В.А., Марченко Н.М., Шукан Т.В., Прошкина М.Ю., Борунова С.Б. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ БИОПРОДУКТОВ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ДЕТСКОГО ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ СТАРШЕ ГОДА	45
Жолик Г.А. РОЛЬ КАДРОВ В ДАЛЬНЕЙШЕМ РАЗВИТИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	47
Закревская Т.В. БАРАНИНА – ОЧЕНЬ ВКУСНЫЙ И ПОЛЕЗНЫЙ ВИД МЯСА	49
Закревская Т.В. МОЛОЧНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСАХ	51
Закревская Т.В. О ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОКОЛЛОИДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСОПРОДУКТОВ	52
Закревская Т.В. УПАКОВКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ	54
Зенькова М.Л., Бойко М.Ю. ТОВАРОВЕДНАЯ ОЦЕНКА НАТУРАЛЬНЫХ КОНСЕРВОВ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ	56
Зубок Н.М., Слышников В.С., Коженевская В.С. ИЗМЕНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАС	57
Иванов А.В., Шинкарев А.А., Ермаков А.И. РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ РЕЦИРКУЛИРУЕМОГО ВОЗДУШНОГО ПОТОКА	59
Калиновская Т.В., Оболкина В.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ВЫЖИМОК В КАЧЕСТВЕ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	61
Кирик И.М., Кирик А.В., Прудников А.В. РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО АППАРАТА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ	63

Коваль О. МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА ИХ ГОДНОСТИ	65
Коляда Е.В., Петухов М.М. НОВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ ДЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	66
Кондратенко Р.Г., Романюго О.А. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗАВАРНОГО ХЛЕБА ПО СОКРАЩЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ЦИКЛУ	68
Коноваленко О.В., Копоть О.В. ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ	70
Коноваленко О.В., Копоть О.В. ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВОЙ КРОВИ	72
Копоть О.В., Закревская Т.В. ИСКУССТВЕННОЕ «КОПЧЕНИЕ»	75
Копоть О.В., Коноваленко О.В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН	77
Кошак А.Э., Кошак Ж.В. ОЦЕНКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ МЕЛЬНИЦЫ	79
Кошак Ж.В., Гузевич А.И. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	81
Кошак Ж.В., Кошак А.Э. ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА	83
Кошак Ж.В., Минина Е.М. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНОИДОВ	85
Кошак Ж.В., Минина Е.М. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ХОЛОДНОГО КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ	87
Кошак Ж.В., Покрашинская А.В. МУКА ИЗ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	89
Кошак Ж.В., Покрашинская А.В. ПИЩЕВЫЕ ПОРОШКИ ПЛОДОВ И ЯГОД – ИСТОЧНИК МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	90
Кравченко А., Теличкун В., Губеня А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БРОЖЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА ПОД ДАВЛЕНИЕМ В ЗАКРЫТОЙ ЕМКОСТИ	92
Леонович И.С., Раицкий Г.Е. СИСТЕМА ОТВОДА КОНДЕНСАТА ИЗ КАЛОРИФЕРОВ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ	94
Литвяк В.В., Москва В.В., Оспанкулова Г.Х. ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НАТИВНОГО И КРИОМОДИФИЦИРОВАННОГО ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛА	96

Литовченко И. РЕКОНСТРУКЦИЯ ТУННЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	98
Ловкис З.В., Арнаут С.А., Буталевич Е.К. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОПИНАМБУРА	100
Макрак С.В. ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СНИЖЕНИЯ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	102
Мелещеня А.В., Кривоноженкова Е.А. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКСПОРТА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ В 2013 ГОДУ.	104
Мелещеня А.В., Шакель Т.П. КАЧЕСТВО ПОСТУПАЮЩЕГО НА ПЕРЕРАБОТКУ МОЛОКА КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	106
Мельникова Л.А., Лилишенцева А.Н. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБОГАЩЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ	108
Михалюк А.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО СИНБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА В ПРОИЗВОДСТВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	110
Моргунова Е.М., Микулинич М.Л. НОВЫЕ СОРТА ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ БЕЛОРУССКОЙ СЕЛЕКЦИИ И ИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА	112
Моргунова Е.М., Назарова Ю.С., Родин Е.В. АКТИВАТОР ДРОЖЖЕЙ В ПИВОВАРЕНИИ	115
Моргунова Е.М., Соловьев В.В. ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ИЗБЫТОЧНЫХ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ ПУТЕМ ИХ ФЕРМЕНТАТИВНОГО ГИДРОЛИЗА	117
Олейник С.Г., Степанькова Г.В. ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗАРОДЫШЕЙ КУКУРУЗЫ И ОВСА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	118
Павлова О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ pH НА СИНТЕЗ БИОМАССЫ ASPERGILLUSNIGER ПРИ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА СВЕКЛОВИЧНОЙ МЕЛАССЕ	121
Паромчик И.И., Челомбитько М.А., Галько С.С. КОМПОЗИЦИИ ИЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК	123
Паромчик И.И., Челомбитько М.А., Галько С.С. ПРОИЗВОДСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ	128
Паскару К.Г., Литвяк В.В., Петюшев Н.Н. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ РЕАГЕНТА КРАХМАЛОСОДЕРЖАЩЕГО МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ДЛЯ БУРЕНИЯ	131
Петухов М.М., Коляда Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА	133

Поздняков В.М., Зеленко С.А. ВЛИЯНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ЗЕРНА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА	135
Пчельникова А.В., Голубева В.С. РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	137
Рукшан Л.В. ПРОИЗВОДСТВО ЗАМЕНИТЕЛЕЙ КОРМОВОГО МОЛОКА НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	139
Рукшан Л.В., Смешков В.В. КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ПРЕМИКСОВ	141
Русина И.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ, ВКЛЮЧАЮЩИХ МУКУ ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР	143
Русина И.М., Чекан К.Ю., Макарьчиков А.Ф. ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ ПОРОШКА СНЯТИ ОБЫКНОВЕННОЙ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	145
Сачивко Т.В. ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТООБРАЗЦОВ БАЗИЛИКА	147
Соц С.М., Кустов И.А. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА УКРАИНСКОГО ГОЛОЗЕРНОГО ОВСА	149
Тимофеева В.Н., Саманкова Н.В., Козина Т.М. ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ОВОЩНЫХ СОУСОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ ВИДОВ КОНСЕРВОВ	151
Томашевич С.Е., Шевчук А.А. ОБОГАЩЕНИЕ КОНФЕТ СО СБИВНЫМИ КОРПУСАМИ РАСТВОРИМЫМИ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ	153
Третьякова Е.М., Серафимович Ю.Ю., Дякевич А.Ю. ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	155
Троцкая Т.П., Гуца Е.Т. ХИТИН И ЕГО ПРОИЗВОДНЫЕ: ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И СВОЙСТВА	157
Тыртыгин В.Н. МАГНИТНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА	159
Фомкина И.Н., Абрамович А.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОБАВОК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МОРОЖЕНОГО	161
Фомкина И.Н., Абрамович А.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПАХТЫ	163
Хильманович Д.И., Закревская Т.В. МОЛОЧНЫЕ БЕЛКИ В МЯСНЫХ ДЕЛИКАТЕСАХ	165
Ховзун Т.В., Шах А.В. РАЗРАБОТКА НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	167
Ховзун Т.В., Шах А.В., Шабловский В.О., Тучковская А.В. СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ САНАЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ	169

Цуканова Е.С., Кучерук З.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КСАНТАНОВОЙ КАМЕДИ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕЗБЕЛКОВОГО ТЕСТА	171
Черепанова А.В., Лавшук В.Д. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ, РАЙОНИРО- ВАННОГО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОКОСОДЕРЖА- ЩИХ НАПИТКОВ	174
Чернигина Е.Н. СОЗДАНИЕ НОВОГО МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧ- НОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ	176
Шавковская О.А., Бабодей В.Н. ВЛИЯНИЕ СВЧ-НАГРЕВА СЕМЯН НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО ГОРЧИЧНОГО МАСЛА	178
Шах А.В., Ховзун Т.В., Савельева Т.А. ГЕНЕРАТОР АЭРОЗОЛЕЙ «ХОЛОДНОГО ТУМАНА» Я23-ГТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРО- ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА	180
Шидакова-Каменюка Е.Г., Роговая А.Л. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ШРОТА ПЛОДОВ РАСТОРОПШИ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ МУЧ- НЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	181
Шилов А.И., Шилов О.А. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	184
Шилов О.А., Шилов А.И. ВЛИЯНИЕ ЭНДОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	186
Эбиенфа Имомотими Пол Дивейни, Груданов В.Я. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ОБЖАРОЧНОГО АППАРАТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА	188

Научное издание

*Современные технологии
сельскохозяйственного производства*

*Сборник научных статей по материалам
XVII Международной научно-практической
конференции*

**ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Компьютерная верстка: *Е. В. Миленкевич*

Подписано в печать 21.07.2014.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать Riso. Усл. печ. л. 11,57. Уч.-изд. л. 12,67.
Тираж 100 экз. Заказ 3666

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 издатель ответственности не несет.*