

**МИНИСТЕРСТВО АГРАРНОЙ ПОЛИТИКИ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ ЛНР  
ГОУ ЛНР «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**



*Материалы международной научно-практической  
интернет-конференции*

**«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ АПК»**



**19-20 апреля 2018 года**

**г. Луганск**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Кольчик А.Р., Снегур Ф.М., Пивовар А.К.</b> Характеристика сырокопченых колбасок мажущейся консистенции, изготовленных по ускоренной технологии	4
<b>Шморгун Е.А., Максименко А.Е.</b> Разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения	12
<b>Жаркова С.В., Алтыбаева А.К.</b> Основные показатели структуры урожая сортов мягкой пшеницы и их оценка в засушливых условиях павлодарской области (казахстан) по предшественнику зерновые	22
<b>Украинцева Ю.С., Коваленко А.В.</b> Установление параметров подготовки растительных добавок для производства функциональных напитков на молочной основе	27
<b>Соколов С.А., Малич А.А., Украинцева Ю.С.</b> Исследование влияния гидростатического давления на спектральные свойства рыбного фарша из синца	34
<b>Бобрышев Б.В., Красногрудов А.В.</b> Оценка органолептических свойств полуфабрикатов с добавлением корня имбиря	41
<b>Ересь М.А., Рогова Н.В., Снегур Ф.М.</b> Научные основы технологии мясных замороженных полуфабрикатов с использованием добавок криопротекторного действия	45
<b>Самозвон О.Н., Голуб А.И.</b> Использование зелени облепихи в качестве природного антиоксиданта в процессе производства пищевых жиров	51
<b>Пилавов Ш.Г., Пивовар А.К., Бабурченкова М.П., Баукова Н.В., Дубицкая Ж.О.</b> Развитие проростков ячменя после обработки семян микроэлементами	57
<b>Ковалевский Н.А., Старицкий А.Ю., Папченко А.В.</b> Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на лабораторных животных	63

<b>Киях В.А., Лавицкий В.П.</b> Использование нетрадиционного сырья для повышения качества сырьевых компонентов в мясной промышленности	68
<b>Криничная Н.В.</b> Анализ коллекционных образцов гороха и нута по признакам тектоники и продуктивности	74
<b>Кольчик А.Р., Снегур Ф.М., Пивовар А.К.</b> Ускоренная технология сырокопченых колбасок мажущейся консистенции и их свойства	82
<b>Украинцева Ю.С., Авершина А.С.</b> Применение технологии высокого давления в производстве творога повышенной пищевой ценности	95
<b>Ладыш И.А., Баев О.А., Щепкин А.А.</b> Оценка экологической ситуации техногенного региона	101
<b>Прокопенко И.А.</b> Применение высокого гидростатического давления в технологии продуктов из мяса птицы	109

УДК 664.921:637.055:579.8

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАСОК МАЖУЩЕЙСЯ КОНСИСТЕНЦИИ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПО УСКОРЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

**А.Р. Кольчик, Ф.М. Снегур, А.К. Пивовар**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра  
технологии мяса и мясопродуктов

В статье приведены основные аспекты ускоренной технологии производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции: выбор мясного сырья, специй, стартовых культур, пищевой добавки и особенностей технологии приготовления. Изучено влияние стартовых культур «РедСТАРТ», «ПрестоСТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло» на отдельные физико-химические, микробиологические и органолептические характеристики готовых сырокопченых колбасок мажущейся консистенции.

*Ключевые слова:* мясное сырье, стартовые культуры, пищевая добавка, специи, технология, фарш, осадка, копчение, сушка, созревание, колбаски, микрофлора, величина рН, влага, жир, потери массы, аромат, цвет, консистенция, вкус.

UDK 664.921:637.055:579.8

## **CHARACTERISTICS OF SMOKED SAUSAGES OF THE MOLDING CONSISTENCY MANUFACTURED BY ACCELERATED TECHNOLOGY**

**A.R. Kolchik, F.M. Snegur, A.K. Pivovar**

Lugansk National Agrarian University, pulpit of meat and meat products

The article presents the main aspects of the accelerated technology for the production of sausage smearing consistency: selection of meat raw materials, spices, starter crops, food additives and features of technology of preparation. The influence of starter cultures of starter cultures "RedSTART", "PrestoSTART" and food additive "Bessavit Parmanello" on individual physicochemical, microbiological and organoleptic characteristics of ready smoked sausages of smearing consistency.

*Keywords:* raw meat, starter cultures, food additive, spices, technology, minced meat, sludge, smoking, drying, maturing, sausages, microflora, the pH value, moisture, fat, weight loss, flavor, color, consistency, taste.

С развитием рыночных отношений все большее внимание уделяется увеличению объемов производства высококачественной деликатесной мясной продукции, к которой относятся, прежде всего, сырокопченые и сыровяленые колбасы. По прогнозам BusinesStat, в 2018-2022 годах продажи колбасных изделий и мясных деликатесов в России будут демонстрировать рост на 1,3-2,6% в год. К концу этого периода они составят 2,70 млн. т, что превысит уровень 2017 г на 10,8%.

Производство сырокопчёной колбасы является одним из самых трудоёмким процессов. Сложность изготовления данного вида колбас обусловлена многими факторами (погодные условия, температура окружающей среды, экологическая обстановка и.т.д.), и их производство всегда считалось венцом мастерства любого изготовителя колбас. Новые ускоренные технологии сырокопченых колбас предусматривают использование стартовых культур, содержащих специальные штаммы микроорганизмов направленного действия, которые регулируют биохимические процессы, формирующие качество готового продукта. Микроорганизмы, входящие в состав стартовых культур, приводят к торможению роста нежелательной микрофлоры, ускоряют процессы денитрификации и стабилизации цветообразования [1].

Применение стартовых культур характерно и для производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции, которые являются одной из

разновидностей деликатесной колбасной продукции. Именно сырокопченые колбаски мажущейся консистенции, полученные по ускоренной технологии, стали предметом наших исследований. Для ускорения процессов их созревания были использованы стартовые культуры «РедСТАРТ» и «ПрестоСТАРТ».

«РедСТАРТ» - это стартовая культура для контролируемого ускоренного процесса созревания сырокопченных колбас и колбасок мажущейся консистенции. Входящие в ее состав *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus* дают сырокопчёным колбасам хорошее стабильное цветообразование, полный и мягкий вкус.

Стартовая культура «ПрестоСТАРТ» - самая быстрая из всех культур фирмы «Могунция», которая используется для надёжного созревания при изготовлении сырокопченных и сыровяленых колбас. В ее состав входят декстроза, *Lactobacillus sakei*, *Staphylococcus carnosus*. Эти штаммы микроорганизмов обеспечивают быстрое и значительное снижение pH в течение 24 часов, подавляют рост нежелательной микрофлоры, участвуют в структурообразовании и положительно влияют на процессы обезвоживания сырья [2]. Наряду со стартовыми культурами была использована пищевая добавка «Бессавит Парманелло».

Комплексная пищевая добавка «Бессавит Парманелло» - это пищевая композиция для производства сырокопченных колбас. Входящие в ее состав перец белый, кориандр, имбирь, декстроза, лактоза, сахар, антиоксиданты E300 (аскорбиновая кислота) и E301 (аскорбат натрия), усилитель вкуса E621(глутамат натрия), ароматизатор сыра придают готовому продукту оригинальную и специфическую вкусо-ароматическую характеристику.

Целью настоящей работы было изучение влияния стартовых культур «РедСТАРТ», «ПрестоСТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло» на отдельные физико-химические, микробиологические и органолептические характеристики готовых сырокопченных колбасок мажущейся консистенции.

Главным критерием выбора сырья для производства сырокопченных колбасок мажущейся консистенции является то, что пленка топленого жира

должна обволакивать нежирные кусочки мяса. Поэтому рекомендуется использовать мясное сырье, полученное от упитанных животных. Способность колбасок к намазыванию улучшается при увеличении в рецептуре доли мясного сырья, полученного от молодняка свиней [3]. Исходя из этого, в наших опытах было использовано исходное сырье для производства сырокопченых колбасок, которое состояло из 1/3 свинины нежирной, 1/3 говядины жирной и 1/3 околочечного жира. Таким образом, основное сырье примерно на 50% было представлено жировой тканью.

На основе единого мясного фарша изготавливалось четыре образца. Наряду с мясным сырьем:

- образец №1 включал стартовую культуру «РедСТАРТ» и специи (поваренная соль, сахар, аскорбиновая кислота, белый перец, молотая паприка);
- образец № 2 - стартовую культуру «ПрестоСТАРТ» и специи (поваренная соль, аскорбиновая кислота, белый перец, молотая паприка);
- образец № 3 - стартовую культуру «РедСТАРТ», пищевую добавку «Бессавит Парманелло» и поваренную соль;
- образец № 4 - стартовую культуру «ПрестоСТАРТ», пищевую добавку «Бессавит Парманелло» и поваренную соль.

Все образцы сырокопченых колбасок были изготовлены по одной ускоренной технологии. На первом этапе технологического процесса осуществляли измельчение на волчке предварительно замороженного жира и его выдержку при температуре 4°C в течение 14 часов. Мясо (свинина и говядина) также было измельчено на волчке.

Приготовление фарша и перемешивание до однородной структуры проводили на микрокуттере. Соблюдалась определенная последовательность закладки сырья: вначале нежирное мясо, затем жирное, жир, а в конце куттерования вносились специи, стартовые культуры и пищевая добавка. Приготовленный фарш использовался для формовки колбасных батонов.

Сформованные и навешенные на рамы колбасные батоны были подвергнуты осадке в течение 2 суток при температуре 15-18°C. По истечении 48 часов колбасу коптили дымом при температуре 22°C в течение 2 суток с 14-часовым перерывом. Сушку колбасных изделий проводили в течение 21 суток при температуре 6-8°C.

В течение всего технологического процесса (до и после осадки, после копчения и сушки) определяли потерю массы колбасных батонов путем взвешивания. В опытных образцах определяли массовую долю влаги и жира, развитие патогенной микрофлоры и сенсорные характеристики по общепринятым методикам. Полученные данные были обработаны с помощью программы «Статистика».

На протяжении технологического процесса приготовления происходило снижение массы колбасок всех групп (табл.1). Наибольшая потеря массы прослеживалась в образцах №3 и №4, в которые наряду со стартовыми культурами вносилась пищевая добавка. Для этих образцов на каждом этапе производства наблюдались более существенные потери массы.

Таблица 1- Масса колбасных батонов на разных этапах производства

Образец	Масса начальная, г	Масса после осадки, г	Масса после копчения, г	Масса после сушки, г
1	151,8±12,60	150,6±12,46	149,7±12,40	143,3±12,18
2	148,8±11,86	147,4±11,87	146,2±11,88	142,4±12,07
3	147,7±5,70	145,8±5,48	143,8±5,08	137,0±4,49
4	142,1±5,03	140,3±4,77	138,6±4,53	131,1±4,09

Содержание влаги в колбасках (табл.2) не превышало предельно допустимых значений для данного вида продукции и составляло в среднем 42%, что на 10% ниже рекомендуемого. Наибольшее количество влаги наблюдалось в образцах № 3 и № 4, наименьшее – в образцах № 1 и № 2. Количество жира в колбасках составляло от 45 до 49 г на 100 г продукта, что соответствовало рекомендациям по производству колбасок мажущейся



консистенции. Наибольшее количество жира наблюдалось в образцах № 1 и № 2, наименьшее – в образцах № 3 и № 4 (табл.2), однако различия не носят достоверного характера.

Таблица 2 - Массовая доля влаги и жира

Образец	Массовая доля влаги, %	Образец	Массовая доля жира, г
1	41,7±0,52	1	49,2±3,65
2	41,5±1,22	2	48,8±3,44
3	42,4±0,66	3	45,0±1,42
4	42,5±1,49	4	44,9±1,92

Микробиологические исследования показали отсутствие роста патогенной микрофлоры во всех образцах, что подтверждает безопасность и качество продукции, полученной с внесением стартовых культур и пищевой добавки (табл.3).

Таблица 3 - Показатели безопасности готовой продукции

Наименование показателя, ед. измерения	Предельно допустимое содержание	Результаты исследований	НД на методы испытаний	Отметки о соответствии нормативной документации
КМАФАнМ, КОЕ/г (колоние-образующие единицы)	$10^3 \div 10^4, \leq 10^5$	$10^5$	ГОСТ 10444.15-94	Соответствует
БГКП (коли-формы) в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 30518-97	Соответствует
Бактерия рода Proteus в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 28560-90	Соответствует
Staphylococcus aureus в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 10444.2-94	Соответствует
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 31659-2012	Соответствует
Listeria-monocitogenes в 25 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 32031-2012	Соответствует

По окончании процесса приготовления были изучены сенсорные характеристики полученных колбасок путем дегустации. Дегустация включала определение внешнего вида, цвета, аромата, вкуса и консистенции готового продукта (табл.4).

Таблица 4. Органолептические характеристики готовых изделий

№ п/п	Наименование стартовых культур и пищевой добавки	Органолептические показатели					Общая оценка качества
		внешний вид	цвет	аромат	вкус	консистенция	
1	«РедСТАРТ»	4,7	4,9	3,6	3,6	4,9	4,3±0,61
2	«ПрестоСТАРТ»	4,7	4,7	3,8	3,2	4,8	4,2±0,62
3	«РедСТАРТ + Бессавит Парманелло»	4,7	4,9	4,3	4,5	4,9	4,7±0,24
4	«ПрестоСТАРТ + Бессавит Парманелло»	4,7	4,7	4,2	3,5	4,6	4,3±0,63

В состав дегустационной комиссии входило 8 экспертов из числа преподавателей кафедры технологии мяса и мясопродуктов. Было установлено, что все колбаски имеют характеристики, свойственные данному виду мясной продукции.

По внешнему виду различий между образцами не было установлено. По сравнению с другими колбасками в образцах №1 и №3 цвет был оценен выше, что соответствует данным Э. Шиффнер, В. Хагердон, К. Опель согласно которым *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus*, входящие в состав стартовой культуры «РедСТАРТ» способствуют хорошему стабильному цветообразованию сырокопчёных колбас [4].

Пищевая добавка «Бессавит Парманелло», входящая в состав образцов №3 и №4, способствовала улучшению процессов аромато- и вкусообразования. Хотя во всех образцах присутствовал кисловатый привкус, в образце №3, в состав которого помимо мясного сырья входили стартовая культура «РедСТАРТ» и пищевая добавка «Бессавит Парманелло», он был наименее выражен. Консистенция всех колбасок не вызвала нареканий у экспертов, но более высокую оценку получили образцы №1 и №3.

Таким образом, высший балл получил образец № 3 за ярко выраженные цвет, аромат и вкус копченых колбасок.

По нашему мнению, лучшие органолептические характеристики связаны с наличием в образце №3 стартовой культуры «РедСТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло», присутствие которой способствовало раскрытию вкусо-ароматических характеристик.

Проведенные исследования показали, что применение стартовых культур и пищевой добавки при производстве сырокопченых колбасок мажущейся консистенции возможно и оправдано. Стартовая культура «РедСТАРТ» в комбинации с пищевой добавкой «Бессавит Парманелло» лучше подходит для производства колбасок мажущейся консистенции, чем «ПрестоСТАРТ», так как входящие в ее состав микроорганизмы способствуют образованию более характерного вкуса и запаха, свойственных готовым сырокопченым изделиям. Внесение стартовой культуры «ПрестоСТАРТ» из-за особенностей микробиальной структуры приводит к проявлению более кислого вкуса, что снижает потребительскую привлекательность. Введение в состав фарша пищевой добавки «Бессавит Парманелло» придает готовым изделиям оригинальный и пикантный вкус, а также способствует более быстрому отводу влаги из колбасок во время сушки.

Таким образом, применение ускоренной технологии производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции приводит к получению безопасной продукции высокого качества. Ускоренная технология на сегодняшний момент является более перспективной и целесообразной.

## Список литературы

1. Корнеева О.С. Сырокопченые колбасы с комплексными добавками / О. С. Корнеева, Н. М. Ильина, Е. А. Мотина // Мясная индустрия. – 2010. – С. 19-21.
2. Костенко Ю.Г. Новые виды сырокопченых изделий / Ю.Г. Костенко, Д.А. Текутьева, А.И. Жаринов, Н.А. Соколова // Мясная индустрия. – 2000. – № 2. – С. 25 – 26.
3. Минаев М.Ю., Костенко Ю.Г., Солодовникова Г.И / Использование денитрифицирующих микроорганизмов при производстве сырокопченых и сыровяленых мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2004. – №9. – С.33-35.
4. Шиффнер Э. Бактериальные культуры в мясной промышленности / Э. Шиффнер, В. Хагердон, К. Опель. – М.: Пищевая пром-сть, 2000. – 96 с.

УДК 637.521.2

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**Е.А. Шморгун, А.Е. Максименко**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет», кафедра  
технологии мяса и мясопродуктов, г.Луганск, ЛНР

В статье разработана технология мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения с использованием разных видов пищевых волокон. Исследовано влияние пищевых волокон на органолептические и

физико-химические показатели, функционально-технологические показатели мясных рубленых полуфабрикатов.

*Ключевые слова:* технология, пищевые волокна, полуфабрикаты, отруби, рецептуры.

UDK 637.521.2

## **DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF MEAT CUT-OFF SEMI-FINISHED FUNCTIONAL FUNCTIONS**

**К.А. Shmorgun, А.Е. Maksimenko**

State Educational Institution LNR «Lugansk National Agrarian University»,  
Department of Meat and Meat Products Technology, Lugansk, LNR

In the article the technology of meat chopped semi-finished products of functional purpose with the use of different types of dietary fiber is developed. The effect of dietary fiber on organoleptic and physicochemical parameters, functional and technological parameters of meat chopped semi-finished products was studied.

*Key words:* technology, food fibers, semi-finished products, bran, recipes.

В условиях экономической и политической нестабильности для жителей Донбасса характерно несбалансированность в питании населения, а также неблагоприятная экологическая обстановка, что является мощным толчком для инноваций в различных областях науки, в том числе и пищевых технологиях.

Одним из способов решения данных проблем является применение пищевых волокон в рецептурах мясопродуктов. Использование пищевых волокон становится в последнее время достаточно распространенным не только в специализированных продуктах питания, но и в массовых продуктах. Основой их применения являются внесение в рацион человека балластных веществ, улучшающих пищеварение при наличии большого количества

рафинированной пищи и которые обладают минимальной энергетической ценностью, способностью улучшать функционально-технологические свойства фарша, создавать определенную структуру готового продукта [1].

Введение пищевых волокон в продукты питания снижает риск возникновения таких заболеваний, как рак толстой кишки, ожирение, диабет, сосудистые заболевания, тромбозы сосудов [2].

Большой вклад в развитие технологий продуктов функционального назначения внесли Hipsly, Trowell, Антипова Л.В., Большаков А. М., Бражников О.В., Гаппаров М.Г., Дудкин М.С., Евдокимов И. А., Жаринов А.И., Журавская Н.К., Ильина О.А., Иунихина В.С., Касьянов Г.И., Липатов Н.Н., Лисицин А.Б., Рогов И.А., Титов Е.А., Токаев Э.С., Тутельян В.А., Цыганова Т.Б., Черно Н.К. и другие ученые[3].

С целью обогащения используются все группы источников пищевых волокон, в частности, натуральные продукты, богатые пищевыми волокнами, а также вторичные продукты переработки растительного сырья и очищенные препараты пищевых волокон.

Но следует отметить, что использование натуральных продуктов в технологии функциональных мясопродуктов ограничено по нескольким причинам:

– во-первых, из-за низкого содержания пищевых волокон в натуральных растительных наполнителях (1-2 %), в результате чего не происходит эффективного обогащения; так, замена 50 % мясного сырья на растительный наполнитель, например капусту, в котлете массой 100 г позволит получить продукт, удовлетворяющий суточную потребность организма в пищевых волокнах лишь на 3,5 %;

– во-вторых, из-за снижения содержания белковой части продукта, так как мясной фарш и растительные наполнители не равнозначны по биологической ценности [4].

Использование вторичных продуктов переработки растительного сырья с целью обогащения мясопродуктов пищевыми волокнами предпочтительнее,

поскольку такое сырье обеспечивает более выраженный эффект обогащения. К таким вторичным продуктам относятся отруби [5].

В связи с вышеизложенными данными, совершенствование технологии мясных продуктов функционального назначения, является актуальной проблемой, имеющей большое научное и практическое значение.

Целью данной работы является разработка технологии мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения. Объектом исследований была выбрана технология мясных рубленых полуфабрикатов. Предметом исследований явились отруби из клюквы с кальцием, клетчатка из семян тыквы и свеклы, отруби с лимоном и кальцием, клетчатка из расторопши и пшеничные отруби, котлеты из мяса индейки.

В задачи исследований входило:

- проанализировать существующие способы обогащения мясных продуктов функциональными добавками;
- обосновать вид мясного сырья;
- сформировать функционально-технологические свойства вводимых пищевых волокон;
- исследовать влияние пищевых волокон на органолептические и физико-химические показатели, функционально-технологические свойства мясного фарша;
- разработать рецептуры и технологии мясных полуфабрикатов функционального назначения;

Основным критерием при выборе вида и массовой доли внесения пищевых волокон являлись органолептические показатели готового продукта. Наиболее интересным вкусом обладали образцы с использованием отрубей со вкусом клюквы. Исследуемые добавки имели разные органолептические показатели: цвет образцов от белого до коричневого, запах различный, свойственный входящим в их состав компонентам. Пищевые волокна добавлялись в количестве 3,0; 6,0 и 10% к массе сырья. 3% были добавлены в

образцы с целью создания диетического продукта, 6% с целью создания лечебно – профилактического и 10,0% – функционального продукта.

Внесение клетчатки клюквы, лимона и семян тыквы со свеклой придает продукту пикантный вкус, который дополняет сочетание мясного продукта с добавкой; клетчатка из расторопши придает травяной запах, что ограничивает ее использование. В ходе мониторинга рынка добавок, содержащих пищевые волокна, выявлено, что недостаточно информации об их полном химическом составе, в том числе и об углеводах, что затрудняет их практическое использование в пищевых технологиях. В связи с этим на следующем этапе нами был изучен общий химический (табл. 1) и углеводный (табл. 2) состав.

Таблица 1 – Химический состав растительных добавок

Наименование	Белок,%	Жир,%	Углеводы,%	Пищевые волокна,%
Клетчатка из семян тыквы и свеклы	40,8	14,83	6,63	Не менее 85%
Отруби с клюквой	12	3	49	Не менее 50%
Отруби пшеничные	15	3,5	30	Не менее 30%
Отруби с лимоном	13	3	48	Не менее 50%
Клетчатка из семян расторопши	22	15	11	Не более 15%

Как следует из табл. 1, торговое название растительных добавок не отображает действительный химический состав и не является отдельно выделенной клетчаткой, а представляет собой растительное сырье, высушенное и измельченное, с содержанием пищевых волокон в пределах 15...85%.

Порошкообразная форма позволит расширить отрасль применения пищевых волокон. Поэтому для формирования необходимых функционально-технологических свойств пищевые волокна измельчали на мельнице.



Таблица 2 – Углеводный состав растительных добавок

Наименование	Целлюлоза, %	Гемицеллюлоза %	Лигнин %	Пектин, %	Пектин- целлюлозный комплекс
Клетчатка из семян тыквы и свеклы	-	35,2	20,8	-	44
Отруби с клюквой	26,4	39,1	34,5	-	–
Отруби пшеничные	9,1	35,6	43,6	11,7	–
Отруби с лимоном	26,4	39,1	34,5	-	–
Клетчатка из семян расторопши	11,9	28,6	49,2	10,3	–

Полученные частицы разделяли на фракции с помощью сит определенного размера. Перед использованием растительных добавок в рецептурах пищевых продуктов были изучены их функционально-технологические свойства (табл.3).

Таблица 3 – Функционально-технологические свойства растительных добавок

Растительная добавка	Коэффициент водопоглощения, %	Влагосвязывающая способность, %	Жироудерживающая способность, %
Отруби хрустящие «ЛИТО» с кальцием со вкусом лимона	4,6±0,1	81,9±0,3	78,3±0,2
Клетчатка семян тыквы со свеклой	4,3±0,1	79,8±0,2	83,5±0,2
Отруби хрустящие «ЛИТО» с кальцием со вкусом клюквы	4,6±0,1	81,9±0,3	89,4±0,2
Отруби пшеничные «ЛИТО» с кальцием (молотые)	4,7±0,1	85,4±0,4	90,0±0,3
Клетчатка из семян расторопши	3,2±0,1	72,1±0,2	75,3±0,2

Увеличение влагосвязывающей способности мясного фарша, связано с увеличением в мясной системе полисахаридов (клетчатка, гемицеллюлоза и

пектиновые вещества), способных к набуханию и обладающих хорошей влагоудерживающей способностью.

Как показали результаты исследований, с увеличением массовой доли пищевых волокон в составе мясного фарша функционально-технологические свойства повышаются. Максимальные значения функционально-технологических свойств достигаются при внесении 10,0% пищевых волокон. Однако дальнейшее увеличение массовой доли волокон приводит к появлению рыхлой консистенции и ухудшению органолептических показателей.

Отруби пшеничные включает в себя гемицеллюлозу, которая обладает более высокой влагосвязывающей способностью, чем целлюлоза, так как содержит в звеньях своей полимерной цепи полярные группы.

Относительно высокая влагосвязывающая способность у клетчатки из семян тыквы и свеклы, она связана с наличием в его составе пектин-целлюлозного комплекса. Некоторые исследователи, связывают наличие жиरोудерживающей способности пищевых волокон с лигнином. Это дает основание предположить, что величина жиरोудерживающей способности связана со строением и размерами самих волокон и силами поверхностного натяжения в капиллярно-пористых системах.

Таким образом, различные виды пищевых волокон отличаются по функционально-технологическим свойствам и по-разному влияют на стабильность мясных систем рубленых полуфабрикатов. Это делает возможным моделирование состава используемых пищевых волокон для получения продукта требуемой консистенции.

Полученные данные могут быть использованы при моделировании стабильности мясных систем полуфабрикатов в результате комбинирования разных видов пищевых волокон для формирования оптимальных свойств готового продукта. На основе проведенных исследований разработана технология производства мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения.

Технологическая схема приведена на рис.1.

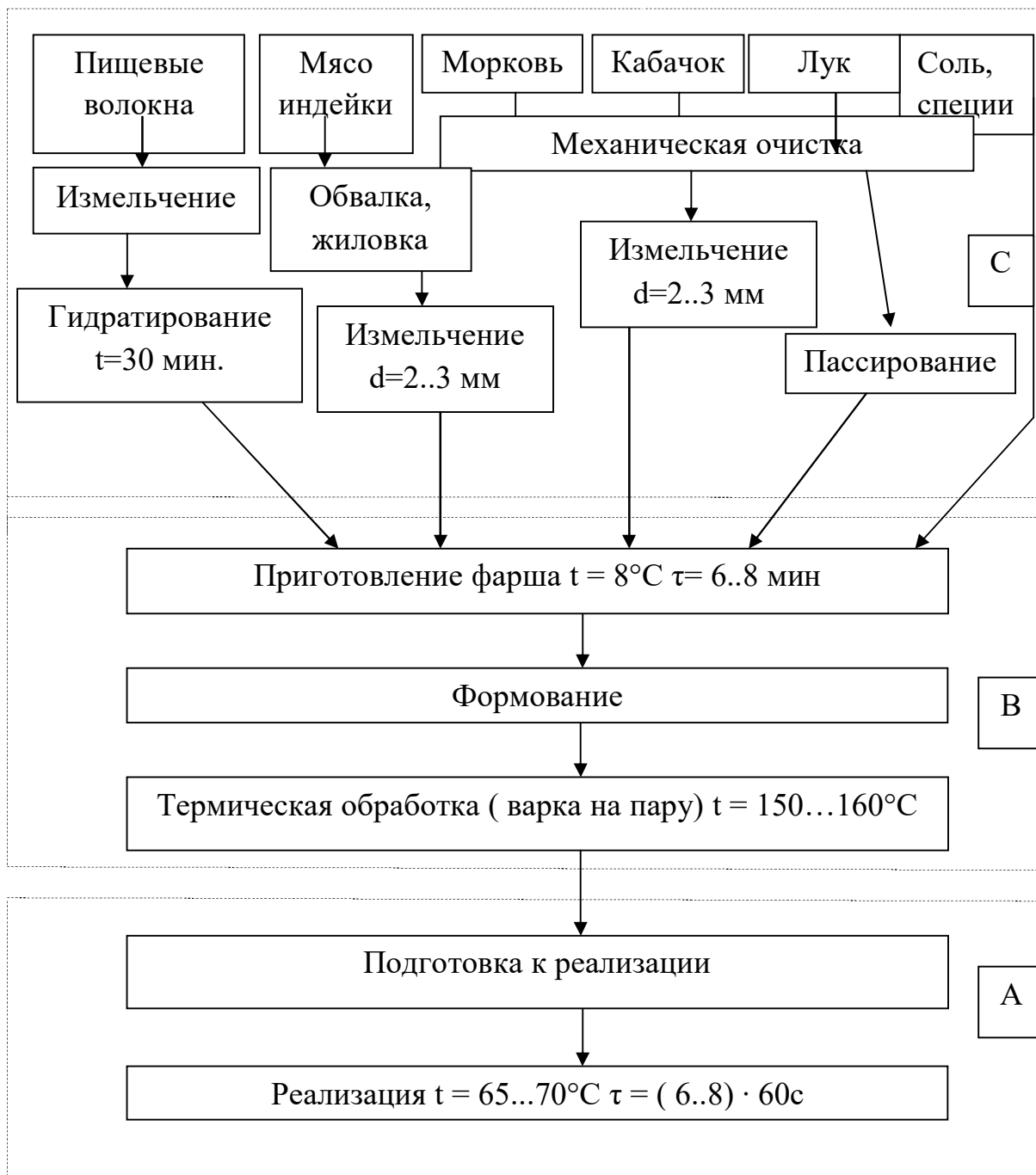


Рис.1 – Технологическая схема производства мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения.

Для характеристики сложной системы недостаточно охарактеризовать только ее элементы – необходимо также описать связь внутри системы, а также взаимосвязь между системой и внешней средой.

Целью функционирования отдельных подсистем в общей технологической схеме производства мясных рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон описано в табл.4.

Таблица 4 – Структура и цель подсистем системы – технологии мясных рубленых полуфабрикатов с использованием пищевых волокон

Обозначение подсистемы	Название подсистемы	Цель функционирования подсистемы
А	Создание готового мясного рубленого полуфабриката функционального назначения	Получение готового мясного рубленого полуфабриката с заданными свойствами и химическим составом
В	Создание мясного рубленого полуфабриката с оптимальным количеством пищевых волокон	Формирование физико-химических, структурно-механических и органолептических свойств готового продукта
С	Подготовка сырья к производству	Получение сырья с заданными технологическими свойствами для дальнейшего создания готового продукта

Как видно на рис.1, в данной функциональной схеме выделено 3 подсистемы: А – создание готового мясного рубленого полуфабриката функционального назначения; В – создание мясного рубленого полуфабриката с оптимальным количеством пищевых волокон; С – подготовка сырья к производству.

Согласно технологической схемы (рис.1), при реализации подсистемы С подготовливаем сырье к производству. Мясо индейки (бедренную часть) промываем в холодной воде, измельчаем на волчке с диаметром отверстий решетки 2...3 мм. Пищевые волокна, измельчаем на коллоидной мельнице, гидратируем в пастеризованном молоке в соответствии с заранее определенным гидромодулем. Овощи (морковь, кабачок, лук) подвергаем механической очистке, промываем в холодной воде, измельчаем и пассируем до готовности.

В подсистеме В, из подготовленных ингредиентов составляем фарш в фаршемешалке. Полученный после фарш смешиваем с гидратированными пищевыми волокнами и заранее подготовленными вспомогательными компонентами по рецептуре. Затем перемешиваем и подвергаем повторному пропусканию через фаршемешалку. Из полученной фаршевой смеси формуем

изделия овально-приплюснутой формы с заостренным концом толщиной 2,0 - 2,5 см. и выкладываем на паровую баню в течении 30 минут.

В подсистеме А, готовый мясной рубленый полуфабрикат функционального назначения подготавливаем к реализации и отправляем на реализацию.

На основании обзора научно-технической литературы проанализированы существующие способы создания функциональных продуктов, доказана актуальность формирования определенных функционально-технологических свойств растительных источников пищевых волокон для использования их в технологиях мясных продуктов.

Обоснован выбор мясного сырья и предварительной тепловой обработки. Предпочтение отдали мясу индеек не только из-за его диетических свойств (содержание белка не менее 21,6% и содержание жира не более 1,2%), высоких органолептических показателей, но и невысокой себестоимости выращивания индеек. В качестве предварительной тепловой обработки – выбран способ варки на пару.

Сформированы функционально-технологические свойства вводимых пищевых волокон путем определенной степени измельчения и предварительной гидратации в молоке. Исследовано влияние пищевых волокон на органолептические, физико-химические показатели и функционально-технологические свойства мясного фарша.

Разработана технология мясных рубленых полуфабрикатов функционального назначения, которые позволят обогатить рацион питания населения физиологически активными ингредиентами и расширить ассортимент выпускаемых мясных продуктов.

### **Список литературы**

1. Гуцин В. В., Кулишев Б. В., Маковеев И. И., Митрофанов Н.С. Технология полуфабрикатов из мяса птицы. — М.: Колос, 2002.- 200 с, [8] л. ил.: ил. ISBN 5-10-003815-2.

2. Еделев Д.А. Функциональное питание и перспективные тенденции пищевых технологий / Еделев Д.А., Нечаев А.П., Демидова Т.И. // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты» Москва 2011. - С. 31-34.

3. Кочеткова А.А. Современная теория позитивного и функционального питания / Кочеткова А.А., Колеснов А.Ю., Тужилкин В.И. и др. // Пищевая промышленность. - 1999. - № 4. - С. 4-10. 12. Кочеткова А.А. Функциональные продукты

4. Функциональные продукты питания: учебное пособие для межвузовского использования; рек. Сиб. регион. УМЦ высш. проф. обр. - М. : Кнорус, 2012. - 304 с. - (Для бакалавров). - ISBN 978-5-406-008843

5. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания. – М.–ДеЛи принт.,2008.–280 стр.

УДК 633.11 «321»:631.526.32

## **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ СОРТОВ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ОЦЕНКА В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ (КАЗАХСТАН) ПО ПРЕДШЕСТВЕННИКУ ЗЕРНОВЫЕ**

**С.В. Жаркова, А.К. Алтыбаева**

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Россия

В статье рассматриваются сорта российской и казахстанской селекции, основные показатели структуры урожая, влияние засушливых условий на формирование урожая.

*Ключевые слова:* сорт, адаптивность, структура урожая, устойчивость, засуха.

UDK 633.11 «321»:631.526.32

## **MAIN INDICATORS STRUCTURES OF YIELD WHEAT VARIETIES AND THEIR EVALUATION IN DRY CONDITIONS OF PAVLODAR REGION (KAZAKHSTAN) BY PREGNANT GRAIN**

**S. Zharkova, A. Altybayeva**

Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia

The article examines the varieties of Russian and Kazakhstani selection, the main indicators of the crop structure, the effect of arid conditions on crop formation.

*Key words:* variety, adaptability, crop structure, stability, drought.

Важная роль в повышении эффективности растениеводства принадлежит селекции и семеноводству. Отечественная селекционная наука уже более 100 лет успешно работает над созданием новых сортов, являющихся важным фактором повышения урожайности и улучшения качества сельскохозяйственной продукции [3]. Поиск новых перспективных и адаптированных сортов необходим для каждого региона страны, с учетом агроклиматических и почвенных условий.

Вид *Triticum aestivum* (пшеница мягкая), как известно, относят к высокопластичным видам. За последние 50 лет по основным сельскохозяйственным культурам, в том числе и по пшенице, не достигнуто повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Наоборот, по пшенице отмечается снижение зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням и вредителям [4].

Причинами этого являются односторонняя ориентация селекции на высокую потенциальную урожайность, которая, в целом, ведется в ущерб адаптивным свойствам, а также узкая генетическая основа создаваемых и используемых в производстве сортов и, как результат, однообразие их восприимчивости к биотическим и абиотическим стрессам [1,5].

В условиях Иртышской зоны Павлодарской области (Казахстан) нами был заложен полевой опыт с целью выявления сортов с высокими хозяйственно-биологическими показателями, пригодными для возделывания в зоне проведения исследований. Опыт был заложен зерновым методом, организованным при трехкратной повторности. Закладку опыта и исследования проводили согласно: «Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур», «Методика полевого опыта» [2,6].

Объекты исследований 12 сортов российской и казахской селекции: Карагандинская 30, Ертис 97, Самгау, Павлодарская Юбилейная, Северянка, Дархан Дэн, Айкын 58, Карагандинская 60, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015, Степная 100, Карагандинская 32. Стандарт – сорт Ертис 97.

Анализируя результаты, полученные при выращивании сортов по зерновым, следует отметить, что варьирование показателей признака «урожайность» было значительным, от 0,73 т/га (сорт Степная 100) до 1,23 т/га (сорт Карагандинская 30), стандарт сорт Ертис 97 – 0,99 т/га (таблица). Максимальное значение отмечено у сортов: Карагандинская 30 – 1,23 т/га, Шортандинская 2015 – 1,21 т/га и Шортандинская 2014 – 1,18 т/га, которые соответственно на 24,2% , 22,2 % и 19,2 % превышают стандарт по этому показателю.

Значение урожайности на уровне стандарта показали сорта: СамГАУ (1,05т/га), Павлодарская Юбилейная (1,01 т/га), Дархан Дэн (1,01т/га), Карагандинская 32 (1,0 т/га).



Таблица 1 – Основные показатели сортов пшеницы, выращиваемой в условиях Иртышского района по зерновым, 2017 г

Сорт	Урожайность при стандартной влажности, т/га	Масса 1000 зерен, г	Устойчивость к..., балл			Суток от всходов до восковой спелости	Общая оценка сорта, балл
			полеганию	осыпанию	засухе		
Карагандинская 30	1.23	40.1	5	5	5	84	5
Ертис 97, стандарт	0.99	35.3	4	5	4	83	4
СамГАУ	1.05	42.0	4	5	4	83	4
Павлодарская Юбилейная	1.01	34.9	5	5	4	83	4
Северянка	0.78	42.9	5	5	3	86	3
Дархан Дэн	1.01	36.7	4	5	4	74	4
Айкын 58	0.91	37.8	4	5	4	77	3
Карагандинская 60	0.95	39.8	5	5	4	83	3
Шортандинская 2014	1.18	39.5	5	5	5	84	4
Шортандинская 2015	1.21	41.8	5	4	5	85	4
Степная 100	0.73	39.8	3	5	3	84	3
Карагандинская 32	1.00	38.8	4	5	4	85	4

Выделившиеся по показателю «урожайность» сорта, можно отнести к наиболее устойчивым к засухе, так как они в условиях высоких температур и недостатка влаги в июне сформировали урожай, превышающий или находящийся на уровне стандарта.

По скороспелости выделились сорт Дархан Дэн (74 суток), Айкын 58 (77 суток), однако по признаку «устойчивость к полеганию» эти сорта показали самый низкий балл – 4 и 3, у стандарта эти показатели соответственно 83 суток и 4 балла. Устойчивыми к полеганию, что очень важно при производственном возделывании культуры, показали себя сорта: Карагандинская 30, Павлодарская Юбилейная, Северянка, Карагандинская 60, Шортандинская 2014 и Шортандинская 2015. Все изучаемые сорта были устойчивы к осыпанию. Устойчивость к засухе очень важный показатель для регионов с минимальным выпадением осадков и высокими температурами в период вегетации культуры. В наших исследованиях 5 баллов по признаку «устойчивость к засухе» была

поставлена сортам: Карагандинская 30, Павлодарская Юбилейная, Северенка, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015.

В среднем, за весь период вегетации, сорт Карагандинская 30 получил оценку 5 баллов. На посевах этого сорта было отмечено дружное отрастание, посевы выровненные, они сформировали высокий урожай.

Таким образом, для возделывания в условиях Иртышской зоны Республики Казахстан наиболее пригодны сорта Карагандинская 30, Шортандинская 2014, Шортандинская 2015.

### Список литературы

1. Дёмкин П.П. Об идентификации сортов зерновых культур и их семеноводстве / П.П.Дёмкин, В.П. Дёмкин // Селекция и семеноводство. 1996. - № 1-2. – С. 33-35.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос, 1979. — 416с.
3. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность»/ Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева //Селекция и семеноводство. – 1994. – №2. – С. 3-6.
4. Жученко, А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика) / А.А.Жученко. – М.:ООО Издательство Агрорус, 2004. - 1109 с.
5. Захарова Н. Н., Захаров Н. Г. Экологическая адаптивность сортов озимой мягкой пшеницы // Вестник Ульяновской ГСХА. 2015.– №1 (29) – С.15-21.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М., 1985. — 269 с.

УДК 637.146.8.03

**УСТАНОВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДГОТОВКИ  
РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ**

**Ю.С. Украинцева, А.В. Коваленко**

Государственное образовательное учреждение Луганской народной республики  
«Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

В статье приведен выбор зерновой добавки для производства кисломолочных напитков функционального питания и обоснованы технологические режимы их подготовки для внесения в молочно-растительные смеси.

*Ключевые слова:* кисломолочные напитки, зерновые добавки, функциональное питание

UDK 637.146.8.03

**SETTING THE PARAMETERS OF PREPARATION PLANT  
ADDITIVES FOR THE PRODUCTION FUNCTIONAL DRINKS MILK-  
BASED**

**Y. Ukraintseva, A. Kovalenko**

State educational institution Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian  
University», Lugansk

The article gives the choice of a grain additive for the production of sour-milk drinks of functional nutrition and substantiates the technological regimes of their preparation for application in dairy-vegetable mixtures.

*Keywords:* sour-milk drinks, grain additive, functional nutrition

Основной тенденцией мирового рынка пищевых продуктов в последние годы является создание широкого ассортимента продуктов, содержащих полезные для здоровья ингредиенты, способные удовлетворять потребности потребителей [1].

По утверждению российских и зарубежных ученых функциональное питание является наиболее перспективным направлением в производстве продуктов. Функциональные продукты при систематическом употреблении должны иметь регулирующее действие на организм или его органы и системы, которые обеспечивают безмедикаментозную положительную коррекцию их функции. Согласно прогнозу ученых, в ближайшие 10-20 лет позиционирования и сегмент продаж продуктов функционального питания будет неуклонно увеличиваться.

К категориям функционального питания в наше время относят пробиотики, пищевые волокна, олигосахариды, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, сахароспирты, холин, аминокислоты, протеины, пептиды, спирты, органические кислоты, гликозиды, изопреноиды, антиоксиданты и другие фитопрепараты. На синергизме комбинаций пробиотиков и пребиотиков основано действие симбиотиков. За счет действия симбиотиков не только наиболее эффективно имплантируются микроорганизмы, которые вводятся в желудочно-кишечный тракт хозяина, но и стимулируется его собственная микрофлора.

Другим важным фактором, подтверждающим целесообразность совместного использования пробиотиков и пребиотиков, является то, что пищевые волокна, носителями которых считаются зерновые продукты, обеспечивают более быструю доставку молочнокислых микроорганизмов в

средний и нижний отделы кишечника. В присутствии пребиотиков бактерии развиваются в 1,5 - 2 раза быстрее, что оказывает благотворное влияние на состав микрофлоры кишечника [2].

Наиболее полно формуле рационального питания соответствуют молочные продукты, а также продукты растительного происхождения, особенно злаки, которые служат естественными источниками витаминов группы В, олигосахаридов, пищевых волокон, антиоксидантов, полиненасыщенных жирных кислот, а также минеральных веществ [3].

Кисломолочные продукты имеют хорошо выраженные диетические, лечебные и лечебно-профилактические свойства. Они содержат много полезных веществ в легкоусвояемой форме, которые образуются в процессе жизнедеятельности заквасочных микроорганизмов. Это частично расщепленные сложные соединения (белки, углеводы, жиры). Кроме того, молочнокислая микрофлора кисломолочных продуктов является антагонистом гнилостной и патогенной микрофлоры [5].

Зерновые компоненты содержат крахмал, слизи, целлюлозу и ряд других веществ, которые обладают влагопоглощающим и влагоудерживающим действием. Кроме того они служат естественными источниками витаминов группы В, олигосахаридов, пищевых волокон, антиоксидантов, полиненасыщенных жирных кислот, а также минеральных веществ [3].

Перспективным для создания молочно-растительных композиций является ячмень, который уступает по составу пищевых волокон только гречке. В процессе производства крупяных изделий из ячменя остается ячменная мука, которая сегодня используется на кормовые цели.

Ячменная мука превышает ячменные крупы по содержанию белка (на 2%), жира (на 6%), клетчатки (на 4,8%), витаминов группы В и РР в 2 раза. Выход ее при производстве ячменя базисных кондиций составляет 17%. Технология молочных продуктов, при производстве которых используются сухие добавки, предполагает предварительное их растворение или набухание [2, 3].

Гречневая крупа - рекордсмен по содержанию витаминов, микроэлементов, полноценных белков, необходимых для здоровья человека. В гречке содержатся важнейшие питательные вещества: белки, жиры, углеводы, а также кальций, фосфор, йод, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, РР, известно, что витамин В<sub>1</sub> нормализует деятельность нервной и мышечной системы, оказывает влияние на функции органов пищеварения. В гречке в 3-5 раз больше микроэлементов, в том числе железа, калия, фосфора, меди, цинка, кальция, магния, бора, йода, никеля и кобальта, чем в других крупах.

На рынке зерновых продуктов широко представлены злаковые хлопья, которые производятся методом экструзии, что имеет ряд преимуществ: отсутствие каких-либо химических препаратов, повышение усвояемости его белково-углеводного компонента, получение продукта стабильного качества.

Целью данной работы стал выбор зерновых добавок и обоснование технологических параметров их подготовки для производства молочно-растительных продуктов функционального назначения.

Объектом исследования были гречневые и овсяные хлопья и ячменная мука. Кисломолочные напитки функционального назначения (КМН ФН) производились по технологии йогурта. Закваска DVS Ch.Hansen - FD-DVS YF-L811 - Yo-Flex. Зерновую добавку использовали в концентрации от 0,5% до 2,5% к массе смеси. Избранные зерновые добавки предварительно измельчались до размера частиц диаметром 132 мкм.

К измельченным злаковым добавляли молоко в соотношении 1: 4 и оставляли для набухания 45 мин при  $t = 45$  °С. Подготовленную добавку вносили в нормализованную, пастеризованную, охлажденную до температуры заквашивания смесь перед заквашиванием. В готовом продукте контролировали физико-химические и органолептические свойства.

В готовом продукте контролировали физико-химические и органолептические свойства, которые приведены в табл. 1., табл. 2 и табл. 3.

Анализ результатов исследований показывает, что по физико-химическим и органолептическим показателям все экспериментальные образцы соответствуют требованиям стандарта.

Таблица 1 - Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации ячменной муки

Показатели	Концентрация добавки, %						
	0,0	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
	Физико-химические показатели						
Массовая доля жира, %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Титруемая кислотность, °Т	80-140	68	70	72	72	75	76
Активная кислотность, ед.рН	4,6-4,8	4,6	4,6	4,62	4,7	4,81	4,8
Вязкость, см <sup>3</sup> /сек	-	10,54	11,2	12,0	15,7	16,51	16,8
ВУС, %	-	5,15	5,25	5,5	5,6	5,7	5,865
Органолептические показатели							
	Концентрация добавки, %						
	0,00	От 1,0 до 2,0		2,25			
Вкус	Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя	Чистый кисломолочный с привкусом ячменной муки		Привкус ячменной муки			
Консистенция	Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная	Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная		Привкус ячменной муки			
Цвет	Обусловленный цветом наполнителя	Белый с кремовым оттенком					

С увеличением концентрации добавок возрастает вязкость: гречневые хлопья на 62,7%, при увеличении концентрации с 0,5 до 2,25%; ячменная мука на 43,7%, соответственно концентрация с 0,5 до 2,25%.

При повышении концентрации добавок сгусток лучше удерживает влагу, что подтверждается показателем влагоудерживающей способности (ВУС). Увеличение ВУС и вязкости в экспериментальных образцах свидетельствует о способности используемых зерновых добавок выполнять функцию стабилизационной системы при образовании сгустков.

Таблица 2 - Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации гречневых хлопьев

Показатели	Концентрация добавки, %						
	0,0	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
	Физико-химические показатели						
Массовая доля жира, %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Титруемая кислотность, °Т	80-140	68	72	74	76	78	80
Активная кислотность, ед.рН	4,6-4,8	3,59	4,54	4,6	4,65	4,7	4,75
Вязкость, см <sup>3</sup> /сек	-	11	11,13	12,2	16	16,7	17,1
ВУС, %	-	5,2	5,25	5,4	5,5	5,6	5,65
Органолептические показатели							
	Концентрация добавки, %			Концентрация добавки, %			
	0,00		От 1,0 до 2,0		2,25		
Вкус	Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя		Чистый кисломолочный с привкусом гречневой крупы		Привкус гречневой крупы		
Консистенция	Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная		Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная		Привкус гречневой крупы		
Цвет	Обусловленный цветом наполнителя		Белый с кремовым оттенком				

Таблица 3 - Зависимость физико-химических и органолептических характеристик сквашенных сгустков от концентрации овсяных хлопьев

Показатели	Концентрация добавки, %						
	0,0	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25
	Физико-химические показатели						
Массовая доля жира, %	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Титруемая кислотность, °Т	80-140	68	71	75	76	77	81
Активная кислотность, ед.рН	4,6-4,8	4,1	4,55	4,62	4,7	4,76	4,8
Вязкость, см <sup>3</sup> /сек	-	11,1	11,3	12,0	14	15,5	17
ВУС, %	-	5,1	5,26	5,4	5,5	5,6	5,65
Органолептические показатели							
	Концентрация добавки, %			Концентрация добавки, %			
	0,00		От 1,0 до 2,0		2,25		
Вкус	Чистый кисломолочный с привкусом наполнителя		Чистый кисломолочный с привкусом овсяных хлопьев		Привкус овсяных хлопьев		
Консистенция	Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная		Однородная, нежная с неразрушенным сгустком, кремообразная		Привкус овсяных хлопьев		
Цвет	Обусловленный цветом наполнителя		Белый с кремовым оттенком				



Значение ВУС выше в образцах с ячменной мукой (от 5,1% до 6,25%), чем в образцах с гречневыми хлопьями (от 5,15% до 5,65%), увеличение концентрации до 2,25% приводит к появлению выраженного привкуса добавки (как для гречневых хлопьев, так и для ячменной муки). Для всех экспериментальных образцов рекомендуется концентрация зерновой добавки 2% [4].

Рекомендуемые зерновые добавки не только выполняют основные функции пребиотиков, но и частично выполняют роль стабилизационной системы. С повышением концентрации зерновых добавок увеличивается вязкость, кислотность и уменьшается выделение сыворотки. В проведенных исследованиях доказана целесообразность использования вторичных ресурсов крупяного производства - ячменной муки в молочной промышленности, а именно для производства КМН ФН, обоснована концентрация зерновых добавок (ячменной муки, гречневых и овсяных хлопьев) - 2% от массы продукта; степень измельчения 132 мкм и гидромодуль 1: 4.

### Список литературы

1. Богатырев А.Н. Проблемы здорового питания [Текст] / Богатырев А.Н.; Хранение и переработка сельхозсырья. –2007. №10. С.20-22.
2. Ганина В.И. Пробиотики, назначение, свойства и основы биотехнологии[Текст]: Монография/ В.И. Ганина; М.: МГУПБ, 2001.–169 с.
3. Тимофеенко Т.И., Технологии новых пищевых продуктов с лечебно-профилактическими свойствами [Текст] / Т.И. Тимофеенко, Свечник А.Н., Шахрай Т.А. и др.; Междунар. науч. конф. «Рациональные пути использования вторичных ресурсов АПК». - Тез. докл. - Краснодар, 2008. - С. 84.
4. Патент 2149562 Украина МПК - 7 А23 С9/152, 3/08, 23/00. Способ производства молочного продукта с добавкой растительного происхождения [Текст] / Квасенков О.И., Бурмистров Г.П., Васильева Т.А. / - № 99100981/13; Заявл. 22.01.99. Оpubл. 27.05.2000.

5. Самсонов М.А. Специализированные диетические продукты и дифференцирование использование их с профилактической целью [Текст] / М. А. Самсонов; Вопросы питания. – 1997. – №2 – С. 27-31.

УДК 637.146.8.03

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА РЫБНОГО ФАРША ИЗ СИНЦА**

**С.А. Соколов<sup>1</sup>, А.А. Малич<sup>2</sup>, Ю.С. Украинцева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Государственная организация высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила  
Туган-Барановского», г. Донецк

<sup>2</sup>Государственное образовательное учреждение Луганской Народной  
Республики «Луганский национальный аграрный университет», г. Луганск

В статье рассматриваются научные и практические основы создания высокоэффективных ресурсосберегающих технологий переработки гидробионтов в продукты питания с использованием высокого давления. Целью исследований является определение реологических характеристик фарша из синца, экспериментальное исследование спектральной зависимости натуральной оптической плотности рыбного фарша обработанного давлением 0.1, 100, 200, 300 и 400 МПа в течение 20 минут при комнатной температуре.

*Ключевые слова:* рыбный фарш, высокое давление, гидростатическое давление, синец, оптическая плотность, гидробионты.

## INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF HYDROSTATIC PRESSURE ON THE SPECTRAL PROPERTIES FISH MINCE FROM SINTS

S. Socolov<sup>1</sup>, A. Malich<sup>2</sup>, Y. Ukraintseva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State organization of higher professional education «Donetsk National University of economics and trade named after Mikhail Tugan-Baranovskiy», Donetsk

<sup>2</sup>State educational institution Lugansk People's Republic «Lugansk National Agrarian University», Lugansk

The article deals with the scientific and practical basis for the creation of highly efficient energy saving technologies in the processing of aquatic food products using high pressure. The purpose of research is to determine the rheological characteristics of the stuffing zone, Experimental Study of spectral dependence of absorbance natural fish mince treated pressure 0.1, 100, 200, 300 and 400 MPa for 20 minutes at room temperature.

*Keywords:* fish mince, high blood pressure, hydrostatic pressure, blue bream, optical density, hydrobionts.

В настоящее время развитие отечественной рыбоперерабатывающей промышленности сдерживается неэффективностью производственных мощностей, базирующихся на устаревших технологиях высокотемпературной обработки с большой долей постоянно растущих материальных затрат на электроэнергию, топливо, пар, воду и ручной труд, повышающих себестоимость готовой продукции и увеличивающих антропогенную нагрузку на окружающую среду.

Многовидовой состав рыбы, моллюсков, ракообразных и других гидробионтов, их особенности и свойства требуют совершенствования существующих и создания новых эффективных технологий производства пищевых продуктов, способных обеспечить энерго- и ресурсосбережение при значительной интенсификации технологических процессов обработки [1].

Поэтому выбор направление исследований заключается в разработке новых процессов переработки гидробионтов с целью увеличения ассортимента, создания и внедрении новых прогрессивных, экологически чистых технологий, позволяющих рационально использовать первичные сырьевые ресурсы, комплексно перерабатывать и безопасно утилизировать вторичные сырьевые ресурсы (отходы и побочные продукты основного производства) перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса Донбасса.

В настоящий момент разрабатываемые технологии проходят экспериментальную обработку, и первые результаты исследований представлены ниже.

Реологические исследования проводились на автоматическом ротационном вискозиметре RHEOTEST RN 4.1

Исследованиям подверглись образцы, обработанные давлением до 400 МПа, с шагом 50 МПа. Использовалась измерительная система «цилиндр – цилиндр», подвижный ротор Н2.

Исследования проводились по вращательному моменту.

На контрольном образце было определено предельное напряжение сдвига, при котором происходит разрушение структуры фарша - 60 мНм (мили ньютонметров). Увеличение момента от 0 до 60 мНм по рампе в течение 300 секунд. Результаты реологических исследований представлены на рисунке 1.

Так, в контрольном образце структура фарша разрушена на 180 секунде при моменте 35 мНм. В образце 50 МПа структура фарша разрушена на 230 секунде при моменте 46 мНм. На 277 секунде происходит разрушение структуры фарша образца 100 МПа при моменте 55 мНм. Образец 150 МПа и Образец 200 МПа сохранили остаточную структуру фарша.

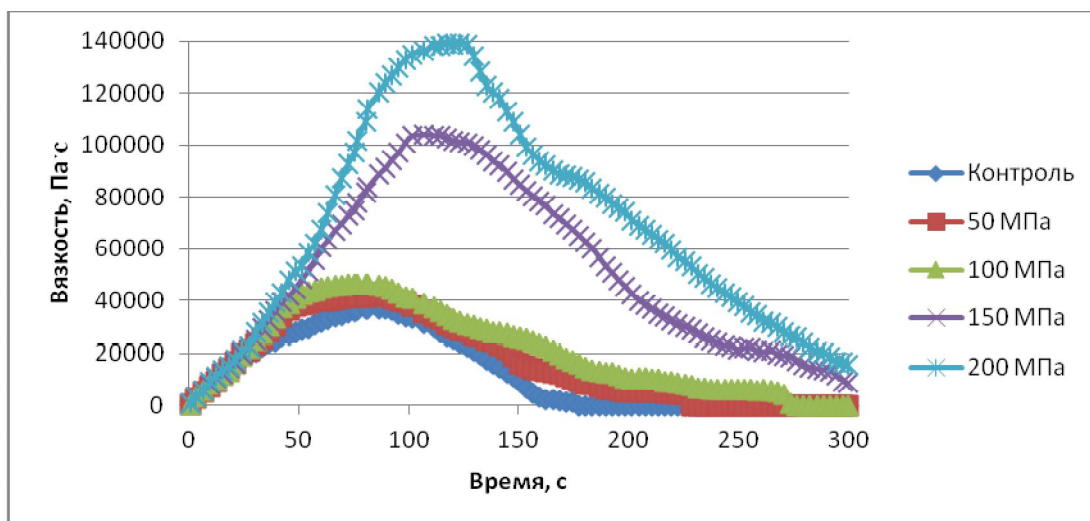


Рис. 1 – Определение реологических характеристик фарша из синца.

Образцы, обработанные давлением 50, 100, 150, 200 МПа имеют следы денатурации белка, но еще сохраняют вязко-пластичную структуру. Остальные образцы имеют явную денатурацию белка и представляют собой «твердое тело». Вторым этапом работы стало исследование спектральной зависимости натуральной оптической плотности рыбного фарша [2].

Измерение спектров интенсивности излучения источника света, прошедшего через образец рыбного фарша, проводили в диапазоне длин волн от 3550 до 7500 А на модернизированном однолучевом спектрографе PGS-2 (Carl Zeiss) с фотоприемным устройством на основе ФЭУ-118. Образец помещали в стандартную оптическую кварцевую кювету толщиной 0,2 mm.

В качестве источника непрерывного естественно-поляризованного электромагнитного излучения использовали вольфрамовую лампу накаливания мощностью 170 Вт с цветовой температурой 1420 К ( $S_1$ ).

Излучение от лампы накаливания пропускали через исследуемый образец (Обр) и системой кварцевых конденсоров ( $L_1$  и  $L_2$ ) фокусировали на входной щели спектрографа PGS-2 (СП). Полученный в плоскости выходной щели спектр пропускания регистрировали фотоприемным устройством на основе

фотоэлектронного умножителя ФЭУ-118 (ФП) с питанием от высоковольтного стабилизированного источника (БП).

Схема экспериментальной установки приведена на рис. 2:

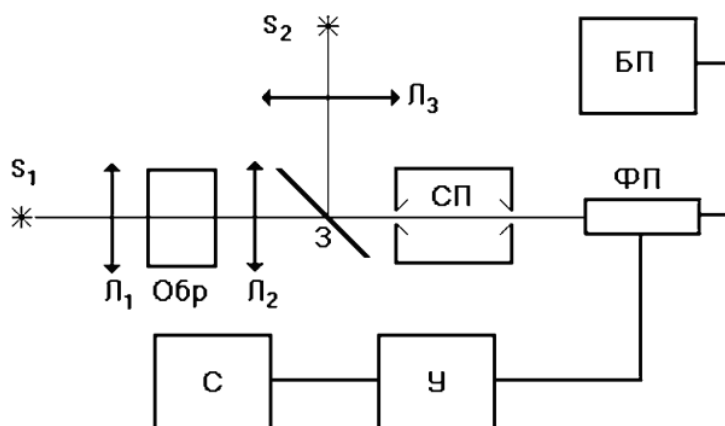


Рис. 2 - Схема экспериментальной установки.

Сигнал с фотоприемника подавали на усилитель постоянного тока (У) и систему автоматической регистрации спектра (С). Для градуировки спектров пропускания образцов по длинам волн в качестве источника эталонных линий использовали неоновую лампу тлеющего разряда ТН-30 (S<sub>2</sub>), излучение которой фокусировали конденсором (Л<sub>3</sub>) и направляли плоским зеркалом (З) на входную щель спектрографа. Документирование спектров пропускания проводили при помощи специальной программы компьютерной системы управления.

Спектральные зависимости натуральной оптической плотности образцов  $D$  рассчитывали по измеренным спектрам интенсивности прошедшего излучения по формуле:

$$D(\lambda) = \ln\left(\frac{I_0(\lambda)}{I(\lambda)}\right), \quad (1)$$

где  $I_0(\lambda)$  – спектральная зависимость интенсивности излучения, прошедшего через кварцевую кювету без образца;

$I(\lambda)$  – спектральная зависимость интенсивности излучения, прошедшего через кварцевую кювету с образцом.

Результат расчета спектральных зависимостей натуральной оптической плотности образцов рыбного фарша, обработанного давлением 0,1, 100, 200, 300 и 400 МПа в течение 20 минут при комнатной температуре, приведен на рис. 3:

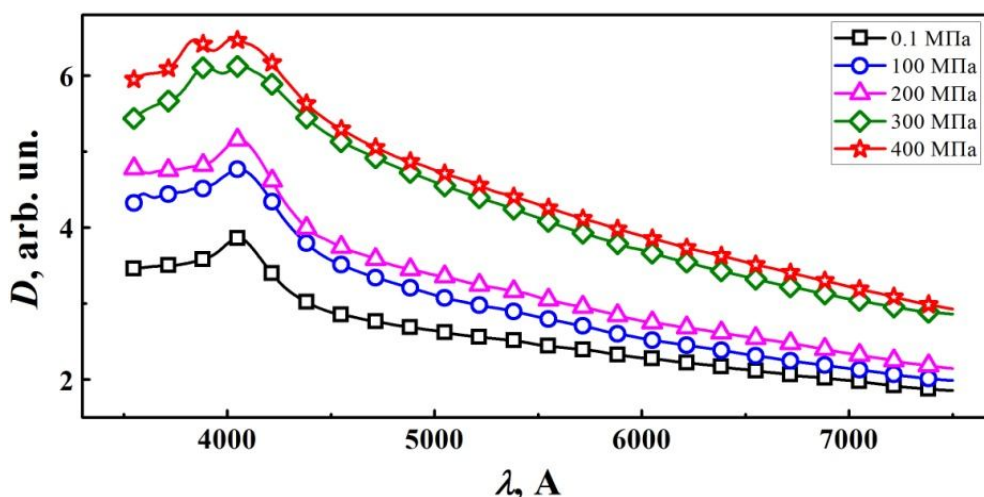


Рис. 3. Спектральные зависимости натуральной оптической плотности образцов рыбного фарша, обработанного давлением.

Как видно на рис. 3. в спектре поглощения не обработанного сырого рыбного фарша (контрольный образец) наблюдается одна полоса поглощения с максимумом при 4055 Å. При обработке рыбного фарша гидростатическим давлением натуральная оптическая плотность образцов возрастает и происходит уширение полосы поглощения с максимумом при 4055 Å и возникает новая более узкая полоса поглощения с максимумом при 3850 Å.

Результат численного интегрирования и нормализации спектральных кривых поглощения  $D(\lambda)$  образцов рыбного фарша после обработки давлением 0.1, 100, 200, 300 и 400 МПа в течение 20 минут при комнатной температуре, показан на рис. 4.

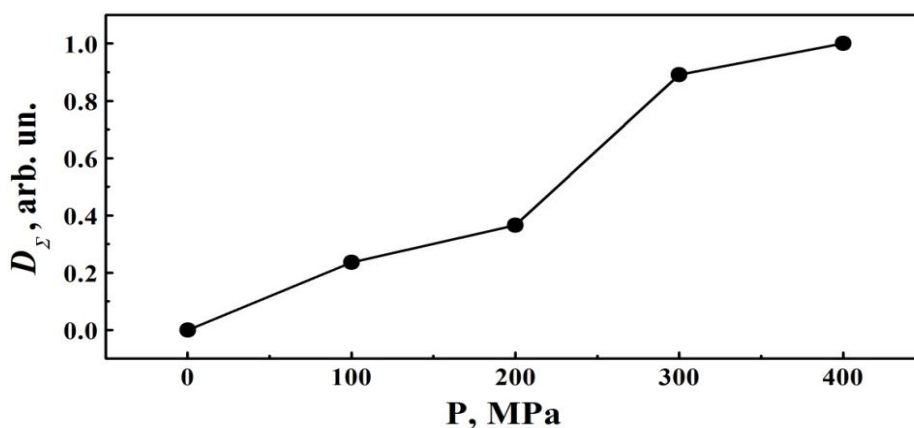


Рис. 4 - Нормированная интегральная оптическая плотность  $D_{\Sigma}(\lambda)$  образцов рыбного фарша после обработки давлением.

Как видно на рис. 4, интегральное поглощение  $D_{\Sigma}(\lambda)$  образцов рыбного фарша после обработки давлением существенно возрастает.

На рисунке 5 представлены готовые образцы рыбного фарша.



Рис. 5 - Образцы рыбного фарша после обработки давлением (слева направо): 400, 300, 200 и 100 МПа

На основе анализа спектров поглощения образцов рыбного фарша приходим к следующим заключениям:

1. Нет образца вареного рыбного фарша (или паштета из него).
2. Спектры поглощения рыбного фарша, обработанного давлением 100, 200, 300 и 400 МПа в течение 20 минут при комнатной температуре, возможно, соответствовали бы промежуточным состояниям, при переходе от спектра поглощения необработанного рыбного фарша (контрольный образец, обработанный атмосферным давлением 0.1 МПа в течение 20 минут при



комнатной температуре) к спектру поглощения вареного рыбного фарша (или паштета из него)

3. Метод абсорбционной спектрофотометрии в оптическом диапазоне длин волн позволит разработать новые экспериментальные методики для исследования влияния гидростатического давления на свойства рыбного фарша

### **Список литературы**

1. Воробьев В.В. Научно-практические основы создания эффективных технологий производства высококачественных продуктов из гидробионтов с использованием электромагнитного поля СВЧ: дис. канд. тех. наук: 05.18.04. - Москва, 2015.

2. Сукманов В. Высокое давление – инновационные технологии 21 века в пищевых технологиях / В. Сукманов, Ю. Петрова, С. Соколов // 15<sup>th</sup> International Conference on control, development and applied informatics in business and economics (CDAIBE), Brasov, Romania, 10-12 Nov. 2008. – Brasov, 2008. – P. 351-366.

УДК 637.521.47:664.55:637.057

## **ОЦЕНКА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ КОРНЯ ИМБИРЯ**

**Б.В. Бобрышев, А.В. Красногрудов**

ГОУ ЛНР «Луганский Национальный Аграрный университет»

Для повышения иммунитета и поддержания здорового состояния человека, был выбран растительный продукт корень имбиря, который предлагаем вносить в мясные полуфабрикаты: фрикадельки, тефтели и котлеты.

*Ключевые слова:* полуфабрикаты, корень имбиря, фарш, органолептика.

## **EVALUATION OF THE ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF SEMI-FINISHED PRODUCTS WITH THE ADDITION OF GINGER ROOT**

**B. Bobryshev, A. Krasnogradov**

LPR state University «Luhansk national Agrarian University»

To improve immunity and maintain a healthy human condition, the vegetable product ginger root was chosen, which we offer to make meat semi-finished products: meatballs, meatballs and cutlets.

*Key words:* semi-finished products, ginger root, minced meat, organoleptic.

В наш век, такие явления как загрязненная окружающая среда, нестабильные климатические условия, а также неблагоприятная экология совсем не редкость. Данные явления зачастую откладывают отпечатки на здоровье человека, ослабляют иммунную систему, а помимо этого негативно сказываются на настроении и работоспособности. Так же такие факторы как неправильное питание, плохой сон и стрессы, отсутствие физической нагрузки и многое другое негативно сказывается на иммунитете. Стоит отметить, что большая часть населения подвержена болезнетворным бактериям и вирусам. Все выше указанные факторы подчеркивает зависимость здоровья человека от иммунной системы, а так же острую необходимость для её укрепления.

Современный ритм жизни предусматривает постоянную занятость, и в попытках все успеть, человек часто забывает о поддержании своего здоровья. Мы предлагаем совместить несколько дел в одно, а именно добавлять ингредиент повышающий иммунитет в пищу.

В качестве основного продукта выбираем мясные рубленые полуфабрикаты. Такое изделие полностью подготовлено к кулинарной обработке, содержит большое количество белка, а цена делает его доступным широкому кругу населения. Такие продукты всегда востребованы не только из-за вкусовых качеств, но и поскольку существенно сокращают время на приготовления пищи.

Для повышения иммунитета и поддержания здорового состояния человека, был выбран растительный продукт корень имбиря, который предлагаем вносить в мясные полуфабрикаты: фрикадельки, тефтели и котлеты.

Имбирь – отличный антиоксидант, он укрепляет иммунитет, успокаивает нервную систему, повышает остроту ума и зрения, улучшает память и концентрацию внимания. Это хорошее тонизирующее средство, полезное при умственной, эмоциональной и физической усталости. С его помощью можно преодолеть стресс и восстановить силы [1].

Имбирь обладает устойчивостью к противокислительным свойствам при изменении pH, а также при нагревании, что особенно важно при приготовлении мясных полуфабрикатов.

Вкусовые качества продукта, котлеты «По-домашнему» были рассмотрены на трех опытных образцах. На основе литературных данных выведены такие варианты рецептур с различным соотношением фарша и имбиря. Доли внесения имбиря: 0,1%, 0,3%, 0,5% к массе сырого фарша мясных полуфабрикатов.

Органолептическая оценка полученного продукта была проведена согласно ГОСТ 9959-2015.

Определение внешнего вида, определялась визуально, путем наружного осмотра. Запах (аромат) и вкус, проводилось посредством органов чувств. Также определяли состояние поверхности, плотность, рыхлость, нежность, жесткость, крошливость, упругость устанавливали путем надавливания вилкой на готовый продукт. Цвет, вид и рисунок на разрезе, структуру и распределение ингредиентов определяли визуально на только что сделанных поперечном и

продольном разрезах продукции; запах, вкус и сочность оценивали дегустацией готовых изделий, нарезанных на ломтики. При этом выделяли специфический запах, аромат и вкус; отсутствие или наличие постороннего запаха, привкуса; соленость [2].

Повторность проведения опыта была пятикратной. Используя средства математической статистики, были обработаны полученные данные, на основании которых нами была построена профилограмма отражающая среднее значение наиболее важных показателей, представленная на рис. 1.

Исследования демонстрируют влияние на органолептические свойства мясных рубленых полуфабрикатов с добавлением в фарш корня имбиря.

На основании проведенной дегустации контрольных образцов котлет «По-домашнему» с количеством внесенного корня имбиря к массе фарша в размере 0,1%, 0,3%, 0,5%.. Построенные профилограммы, показывают оценку внешнего вида, запаха, вкуса, консистенции и цвет на разрезе.

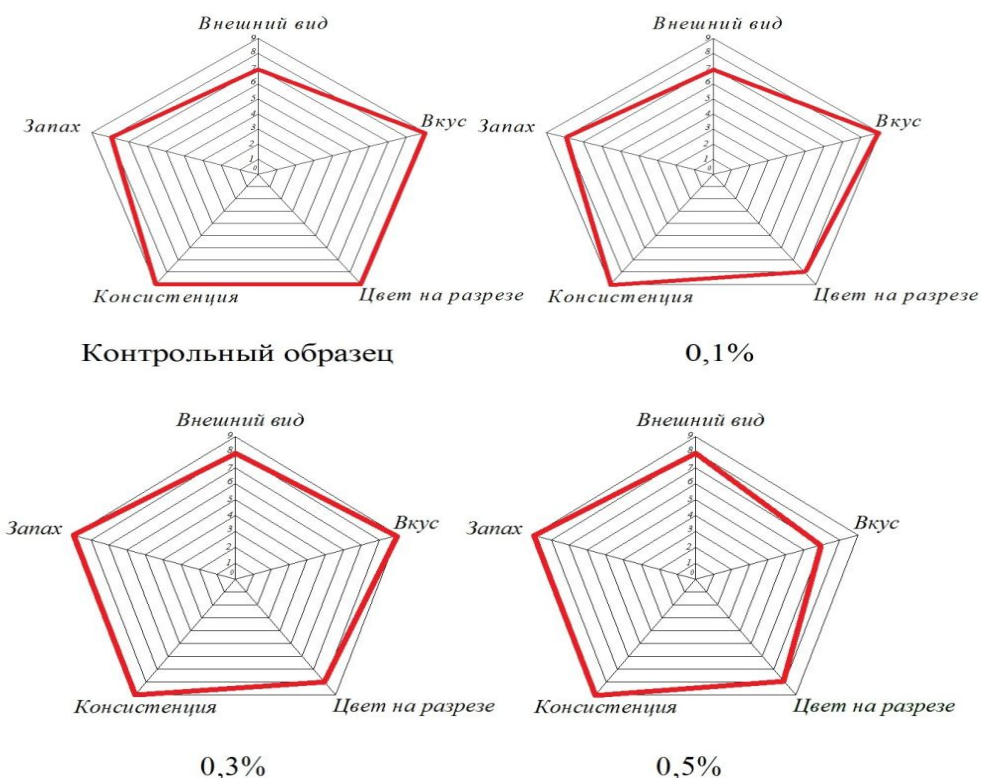


Рисунок 1. Профилограммы органолептических показателей котлет «По-домашнему» с внесением измельченного корня имбиря.

Выделим рецептуру с внесением корня имбиря в количестве 0,3% к массе фарша. Который был наилучше оценен дегустаторами. При внесении 0,5% вкус приобретал специфический привкус. При внесении 0,1% вкус не отличается от контрольного образца.

Поскольку корень имбиря обладает хорошими антиоксидантными свойствами, в дальнейшем планируем изучить влияния имбиря на антиоксидантные свойства продукта, а так же влагоудерживающие и микробиологические свойства.

Хотим отметить высокую популярность полуфабрикатов у населения. Правильная реклама с разъяснением преимуществ иммуностимулирующих продуктов позволит увеличить спрос котлет «По-домашнему» особенно во время сезона вирусных заболеваний, что обеспечит прибыль предприятию-изготовителю.

#### **Список литературы**

1. Куликова В. Н. Имбирь – универсальный домашний доктор //Здоровый образ жизни и долголетие. 2011. N1. С. 9.
2. ГОСТ 9959-2015 Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки.

УДК 637.521: 637.5.037: 621.59

### **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК КРИОПРОТЕКТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ**

**М.А. Ересь, Н.В. Рогова, Ф.М. Снегур**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Необходимость применения криопротекторов обусловлена тем обстоятельством, что при замораживании живой ткани вода, которая содержится в клетках, замерзает и увеличивается в объеме. Кристаллы льда, которые образуются, имеют острые края, которые разрывают клеточную оболочку, - в результате чего клетка погибает. Добавление криопротекторов предотвращает замерзание внутриклеточной жидкости при сильном охлаждении, и, таким образом, спасает клетку от гибели.

*Ключевые слова:* криопротекторы, полуфабрикаты, фарш, лактоза, лактулоза.

UDK 637.521: 637.5.037: 621.59

## **SCIENTIFIC BASES OF TECHNOLOGY OF MEAT FROZEN FOOD THE USE OF ADDITIVES WITH CRYOPROTECTIVE ACTIONS**

**M. Eres, N. Rogova, F. Snegur**

State educational institution Lugansk People's Republic «Lugansk National  
Agrarian University», Lugansk

The need for the use of cryoprotectors is due to the fact that when freezing living tissue water, which is contained in cells, freezes and increases in volume. The ice crystals that form have sharp edges that break the cell membrane-causing the cell to die. The addition of cryoprotectors prevents the freezing of intracellular fluid with strong cooling, and thus saves the cell from death.

*Key words:* cryoprotectors, semi-finished products, minced meat, lactose, lactulose.

Современные тенденции в питании населения все более ориентированы на развитие рынка быстрых и легких в приготовлении продуктов, которые одновременно были бы высоко питательными и экономически приемлемыми,

таким образом, значительную часть рынка мясных продуктов на сегодняшний день занимают мясные полуфабрикаты.

При изготовлении мясных полуфабрикатов у их производителей возникает большое количество проблем, связанных с реализацией, удлинением сроков годности и обеспечением стабильных показателей их качества в процессе хранения.

Ограниченные сроки хранения охлажденного мяса, недостаточны для накопления его на перерабатывающем производстве и транспортировки на далекие расстояния, что вызывает необходимость его замораживания. Замораживание обеспечивает огромные преимущества при реализации, обмене и распределении продовольствия, без которых никогда бы не были решены задачи продовольственного снабжения населения, связанные с сезонными и географическими особенностями, а также задачи по обеспечению безопасности продуктов питания при их длительной транспортировке и хранении.

Одним из самых сложных биотехнологических объектов является мышечная ткань убойных животных. При замораживании и размораживании в ней происходят необратимые изменения, связанные с частичной денатурацией белков, которая приводит к потере их растворимости, изменения фракционного состава и другие.

В последнее время в мировой практике все чаще обсуждается возможность использования физико-химического способа нивелировки негативных последствий замораживания органических тканей - применение криопротекторов. Криопротекторы - некоторые органические вещества, добавление которых в инкубационную среду способно сохранить клетки от повреждения, давая возможность вернуть их свойства после размораживания.

Необходимость применения криопротекторов обусловлена тем обстоятельством, что при замораживании живой ткани вода, которая содержится в клетках, замерзает и увеличивается в объеме. Кристаллы льда, которые образуются, имеют острые края, которые разрывают клеточную оболочку, - в результате чего клетка погибает. Добавление криопротекторов

предотвращает замерзание внутриклеточной жидкости при сильном охлаждении, и, таким образом, спасает клетку от гибели.

Анализ и обобщение научных публикаций в технологии консервирования мяса холодом показывает, что по санитарно-гигиеническим и экономическим соображениям в мировой практике сохраняется общая тенденция перехода на интенсивные методы охлаждения. Но применение интенсивных способов охлаждения и замораживания вызывает такие явления, как холодовое сокращение и окоченение мышц во время размораживания. Они негативно влияют на качество, повышая жесткость мяса и потери мышечного сока, дестабилизируя белковые структуры и снижая пищевую ценность.

Механизм действия пищевых добавок, которые владеют свойствами криопротекторов, связан со снижением активности воды, образованием аморфной структуры внутри продукта и уменьшением количества центров кристаллизации, что особенно важно для мясопродуктов при замораживании и длительном холодильном хранении при температурах ниже минус 18<sup>0</sup> С.

Хотя создание и применение криопротекторов в пищевой промышленности только начинает развиваться, важность и перспективы этого направления не вызывают сомнений.

На основе аналитического обзора литературы предметом дальнейших исследований в технологиях замороженных мясных полуфабрикатов были избраны кухонная соль, сахар, лактоза, лактулоза.

Для объективной оценки влияния разных пищевых добавок на мясной продукт, который замораживается, необходимо исследовать его функционально-технологические свойства и степень их изменений в процессе замораживания и размораживания.

Для получения контрольного и модельного фарша использовали мясо кролика охлажденное. Сырье измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 3-4 мм. В качестве контрольного образца был избран фарш из мяса кролика без добавок.



Были проведены исследования влияния добавления к фаршу сахара, кухонной соли в количестве 1 и 2%, лактозы и лактулозы в количестве от 1 до 5%. Соответствующее количество каждой добавки было избрано на основе аналитического обзора литературы и по технологической необходимости.

В случае внесения к модельному фаршу сахара и мальтодекстрина были получены наихудшие результаты. Опыты с кухонной солью показали незначительную динамику роста ВСС фарша и выхода образцов. Но кухонная соль является традиционным и необходимым ингредиентом, который имеет свои предельно допустимые нормы, потому дальнейшие исследования проводились с лактозой, лактулозой и их смесью.

Модельный фарш получали путем введения лактозы и лактулозы, где концентрация их изменялась дискретно в диапазонах от 1 до 5% от массы основного сырья. Необходимую навеску образцов брали с погрешностью не больше 0,001 г. Полученные образцы подвергали замораживанию при  $t = -18-20^{\circ}\text{C}$ , хранению и дальнейшему размораживанию при  $t = 18-20^{\circ}\text{C}$ .

Наибольший выход размороженного образца при сравнении с контролем оказался в случае комбинации лактоза и лактулозы 3 и 4%, соответственно. Наибольшие потери, при этом, отмечены в контрольном образце. Близкие к наилучшему результату выхода размороженного образца были отмечены у образцов с комбинацией лактоза и лактулоза 1 + 3%, 1 + 4%, 2 + 3% и 2 + 4% соответственно.

ВСС опытных образцов определялась после размораживания методом прессования. Из полученных данных видно, что при соотношении лактоза и лактулоза 3 + 4% соответственно, значение ВСС выросло на 7,3% в сравнении с контрольным образцом. Близкие к наивысшему результату ВСС у размороженных образцов были отмечены в фаршах с комбинацией лактоза и лактулоза 1 + 3%, 1 + 4%, 2 + 3% и 2 + 4%, соответственно, где ВСС выросла, сравнительно с контрольным образцом в среднем на 7%.

Изменение свойств мясопродуктов в процессе замораживания в первую очередь оценивают по потерям массы мясных изделий. В связи с этим были

изучены потери массы мясопродуктов без и с добавлением композиций криопротекторного действия.

Принимая во внимание исходные значения рН и ВСС фарша, можно судить о поведении их при тепловой обработке и способности удерживать влагу и жир, но это с большей мерой потенциальные технологические возможности сырья.

Вместе с тем, суммарное действие концентрации и состояния функциональных белков мышечной части фарша и смеси лактозы и лактулозы приводят к большему или меньшему эффекту содержания влаги и повышению выхода при нагревании и доведения до кулинарной готовности.

Выход после термической обработки образцов (приготовление на пару и с помощью СВЧ) увеличивается при добавлении разных соотношений ингредиентов смесей, но динамика этого показателя разная. Так, существенное увеличение выхода наблюдается при введении смеси из 3 % лактулозы, 2% лактозы, 2% кухонной соли.

Таким образом, определили, что образец, к которому была внесена смесь криопротекторов в составе 2% соли, 2% лактозы и 3% лактулозы, имеет самый оптимальный результат.

Добавление данной смеси к мясным модельным фаршам оказывает криопротекторное действие на мышечные волокна, нивелирует механическое и биохимическое влияние кристаллов льда во время замораживания и хранения, не допускает массовых повреждений (разрывов) сарколеммы, и тем самым препятствует выход белков саркоплазмы за пределы волокон.

Благодаря этому она также способствует сохранению пищевой ценности мясного фарша при замораживании, за счет снижения потерь питательных веществ в процессе оттаивания и отделения мясного сока.

УДК 637.5.002.356

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕЛЕНИ ОБЛЕПИХИ В КАЧЕСТВЕ  
ПРИРОДНОГО АНТИОКСИДАНТА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПИЩЕВЫХ ЖИРОВ**

**О.Н.Самозвон, А.И. Голуб**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

В статье рассматривается возможность использования растительной добавки зелени облепихи в качестве антиоксиданта в процессе производства пищевых жиров

*Ключевые слова:* растительные добавки, листья облепихи, окислительные процессы, пищевой жир, пероксидное и кислотное числа, срок хранения.

UDK 637.5.002.356

**THE USE OF THE SEA BUCKTHORN'S NATURAL ANTIOXIDANT  
FOR THE EDIBLE FAT PRODUCTION**

**O. Samozvon , A. Golub**

State educational institution LNR “Luqansk national agrarian University”

The article about possible ways to use the sea-buckthorn verdure in the capacity of the natural antioxidant for the process of the edible fat production.

*Keywords:* naturopathic herbs, sea-buckthorn leaves, oxidative process, edible fats, peroxide and acid numbers, storage period.

Проблема использования антиокислителей в смеси с пищевыми продуктами в наше время очень актуальна. Антиокислители используются в различных сферах пищевой промышленности: масложировой, кондитерской, колбасной и др. На проблему окисления можно посмотреть еще и с экономической точки зрения: например, окисление жиров и прогоркания мясных продуктов приводит к экономическим потерям. Современное развитие науки позволяет найти пути, замедляя протекание этих процессов, что делает возможным увеличить сроки годности мясных продуктов, и тем самым, способствовать повышению конкурентоспособности.

Известно, что при хранении пищевых продуктов снижаются органолептические показатели, ухудшается биологическая и пищевая ценности. В первую очередь окисляются необходимые человеку полиненасыщенные жирные кислоты, уменьшается содержание жирорастворимых витаминов. Современное развитие науки, детальное изучение механизма реакции окисления жиров позволяют нам найти эффективные, безопасные пути решения проблемы порчи жиров и срока годности мясных продуктов.

Цель нашей работы заключалась в исследовании листьев облепихи, и возможности использования их в качестве антиоксиданта в производстве пищевых жиров.

Определенная роль в защите пищевых жиров принадлежит антиокислителям. Выбор антиокислителей зависит от природы процессов окисления. Одним из наиболее распространенных растений нашего региона, содержащим в своем составе множество биологически активных веществ, являются листья облепихи крушиновидной.

Данные по химическому составу, в том числе и минерального, были взяты с научных работ кандидата технических наук Павловой А. Б.

Ряд показателей показывает, что химический состав листьев облепихи составляет: 1,4 % белков; 5,9 % золы. Сумма моно- и дисахаридов 9,5%, а процент клетчатки 9,07% [1].

Результаты показали, что листья облепихи можно рассматривать как источник кальция (2420 мг/100г), магния (515 мг/100г), марганца (20 мг/100 г), железа (56 мг/100 г). Общее содержание минеральных веществ составляет в листьях 6,56%. На долю органических соединений в листьях приходится 87%.

Листья облепихи являются также источниками других биологически активных веществ. Содержание инертного сахара составляет 9,63%, редуцирующих – 6,95 %, сахарозы – 2,55 %, витамина С – 97,50 мг/100 г, β-каротина – 4,11 мг/100г. В небольших количествах найдены витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>.

Полифенолы растений используются в качестве антиоксидантов, наиболее эффективными из которых являются флавоноиды. Нетоксичность флавоноидов обуславливается их применением для стабилизации пищевых продуктов. Установлено, что листья облепихи содержат 2,5 % флавоноидов, а количество антоцианов составило 0,055%, дубильных веществ – 13,27%.

Многие авторы предлагают использовать растительные компоненты в виде эмульсий, водных и спиртовых экстрактов, шротов, выжимок, в соленом, сушеном виде или в виде муки из высушенных растений.

Применение растительного сырья в виде муки имеет ряд преимуществ, главным из которых является комплексное использование всех имеющихся пищевых веществ.

Исследования проводились на образцах пищевого куриного жира. Так как куриный жир наиболее подвержен окислительным процессам и является в настоящее время наиболее распространенным сырьем. Этот жир был контрольным. В опытные образцы, согласно действующим нормам внесения антиоксидантов и примесей, при перемешивании во время отстаивания добавлялись предварительно высушенные до 12 % влаги и измельченные листья облепихи. Нами были проведены ряд опытов, где доказано, что степень измельчения должна составлять 18,5 - 20 мкм. Для проведения ряда опытов, было взято 4 образца:

1 –контрольный без каких-либо добавок; остальные 3 образца с определенным соотношением внесения антиокислителя, т.е. во 2-й образец вносили 0,02 % добавки, в 3-й – 0,05%, а в 4-й - 0,1%.

Приготовленный таким образом жир, вместе с контрольным образцом делили на две части. С первой частью образца проводили аналитические исследования, а другую - хранили при температуре 12°C в течение 6 суток, после чего образцы исследовались. В каждом образце определялись рН, кислотное и перекисное числа согласно общепринятым методикам [2].

На рис.1 мы можем проследить возрастание рН в образцах. Наибольшее увеличение рН наблюдается в контрольном образце. В образцах жира с примесями различной концентрации с листьями облепихи происходит торможение роста рН, что дает возможность продлить сроки хранения.

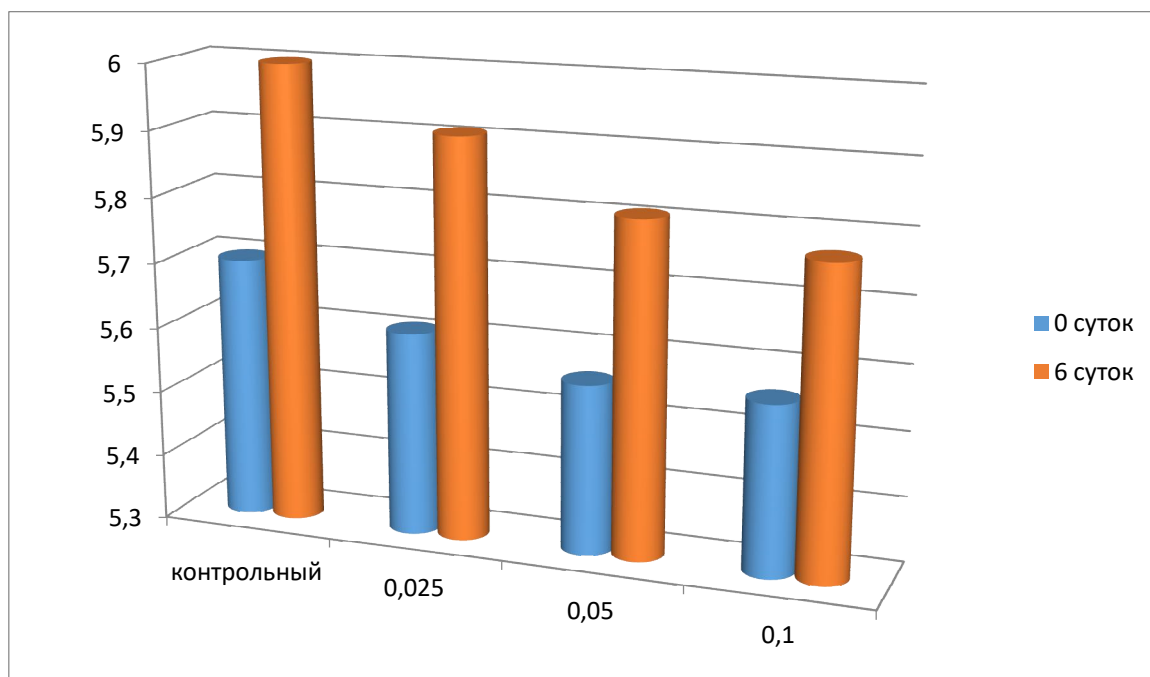


Рисунок 1 - Изменение рН жира в процессе хранения.

При добавлении растительных примесей к модельному образцу жира значение перекисных чисел почти не изменилось (рис.2). Но после 6 суточного хранения произошел рост этих значений во всех образцах, а особенно в контрольном - в 5,8 раз.

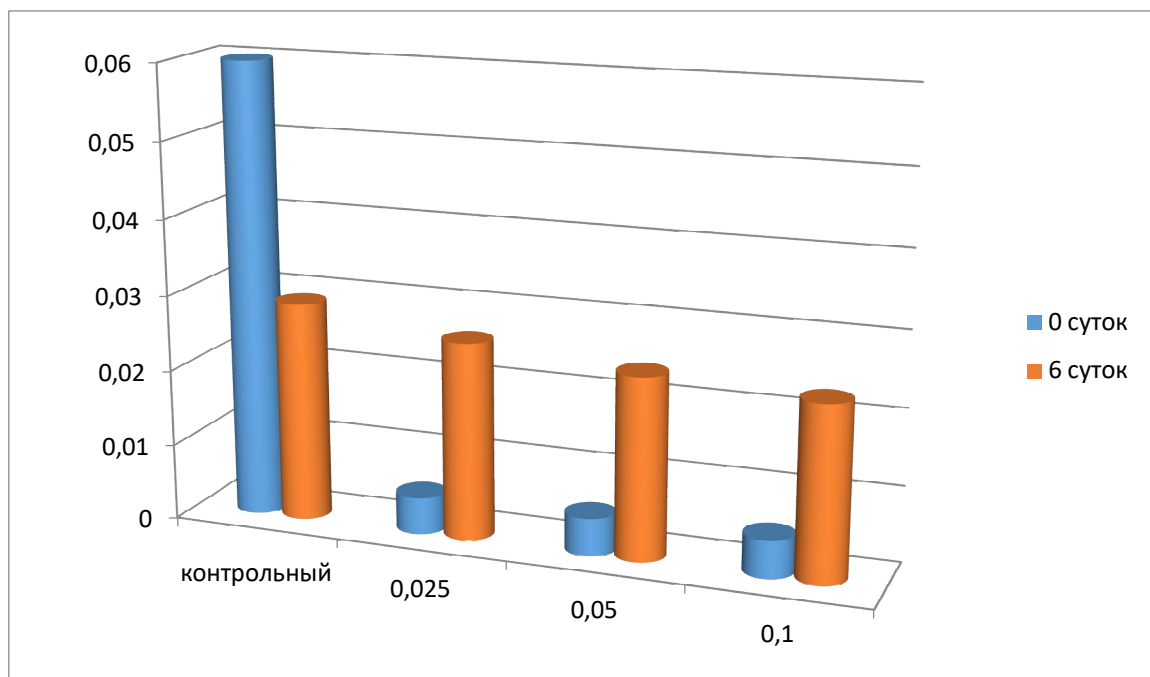


Рисунок 2- Изменение перекисного числа в процессе хранения.

Накопление перекисей приводит к формированию неприятного прогорклому вкусу и запаху, а также к ускорению окислительных процессов. Также на рис.2, можно увидеть, что значения перекисных чисел на 6 сутки в образцах жира с добавками облепихи 0,1 % составляют 0,023 % йода, что на 30,7% меньше в сравнение с контрольным образцом.

Следует также отметить, что увеличение кислотного числа обусловлено наличием свободных жирных кислот. Их накопление и взаимодействие с кислородом воздуха приводит к окислительным процессам. Пронаблюдаем влияние добавки из листьев облепихи на активную кислотность жира рис.3.

Нужно отметить, что кислотные числа при добавлении добавки из листьев облепихи почти сразу изменились в сравнении с контрольным образцом. После 6 суток хранения кислотное число контроля выросло почти в 2 раза. Значение кислотных чисел в образцах с растительными примесями также выросли, но они значительно ниже контрольного (на 10,6 - 22,3%).

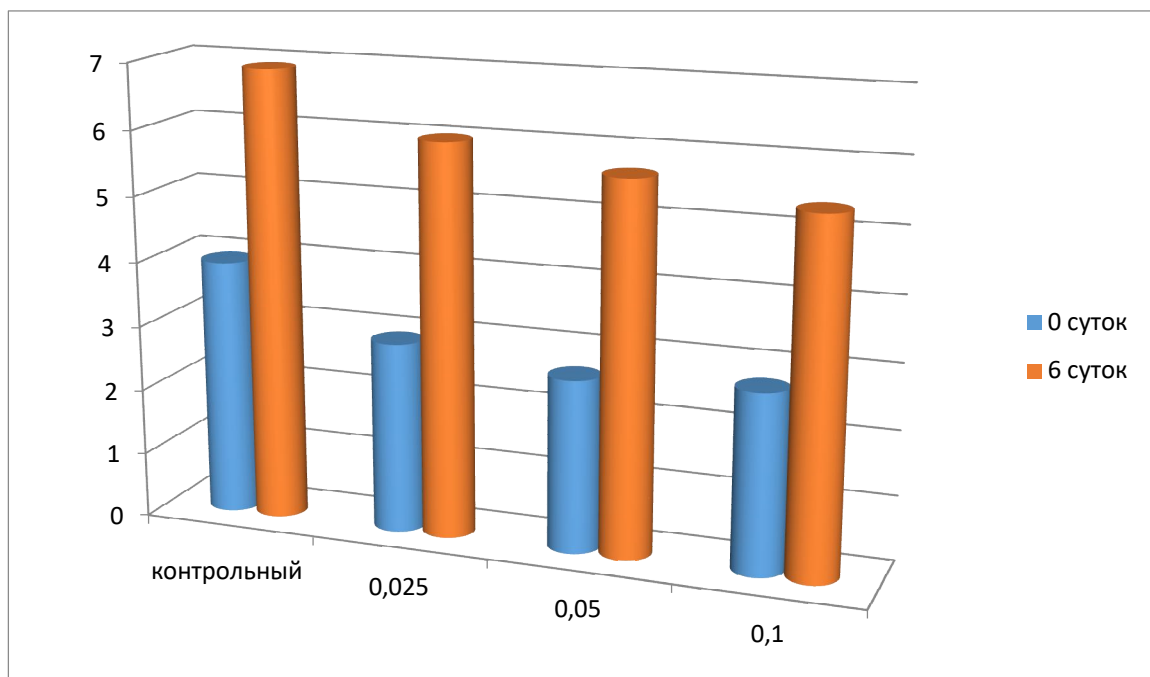


Рисунок 3- Изменения кислотного числа в процессе хранения.

Нами были проведены органолептические исследования, результаты которых представлены на рисунке 4, где мы можем видеть, что образец с внесение листьев в 3 образце имеет наиболее высокий бал в сравнении с другими образцами.

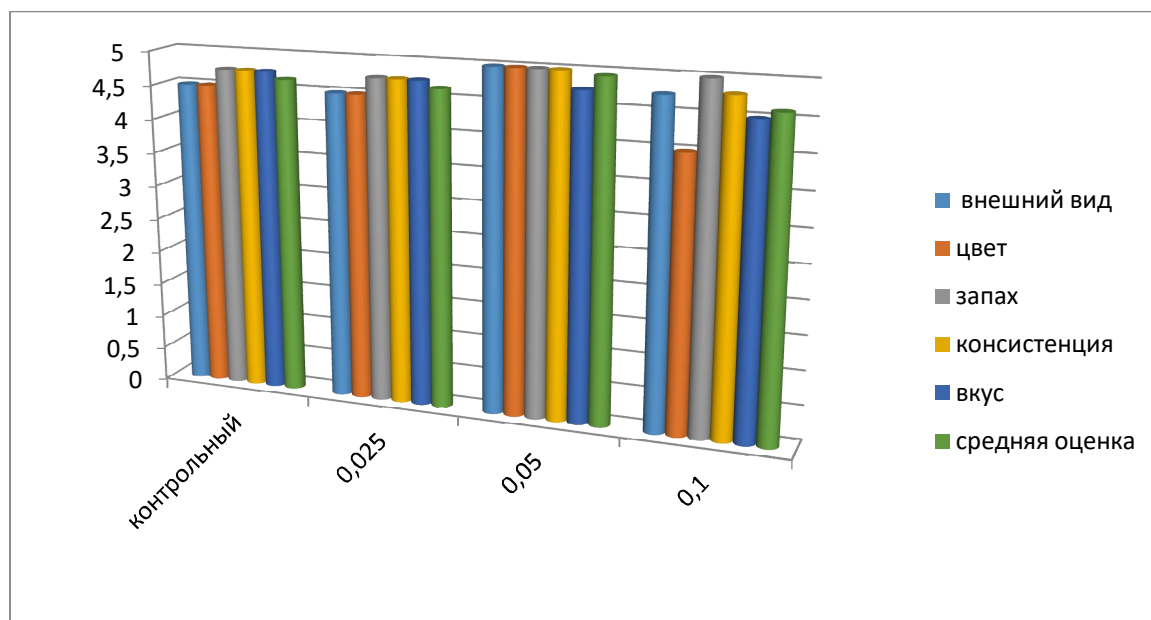


Рисунок 4 - Влияние растительной добавки на органолептические показатели.



Таким образом, изучение химического состава, функциональных и органолептических показателей свидетельствует о том, что введение растительного антиокислителя на основе зелени облепихи в пищевые жиры в количестве 0,05 % от массы основного сырья обеспечивает получение продукта хорошего качества с высокими показателями хранения.

Мы можем сделать выводы, что разработка новых видов антиоксидантов, является очень актуальным направлением в развитии пищевой индустрии, и не только снижает себестоимость продукции, но и обогащает его витаминами, микро и макроэлементами и увеличивает сроки пригодности пищевых жиров, а также продукты, в состав которых входит жировая ткань.

### **Список литературы**

1. Герман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко-Хмелевский А.А. Лекарственные растения (растения целители): Справ. Пособие. -3-е изд., перераб. И доп.-М.: Высш.шкл., 1983, -400 с.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов.- М.: Агропромиздат, 1985. - 290с.
3. Поздняковский В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров: Учебник 2-е изд. Испр. И доп.-Новосиб.ун-та, 1999-448 с.

УДК 631.53.027:581.14

## **РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ ЯЧМЕНЯ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ**

**Ш.Г. Пилавов, А.К. Пивовар, М.П. Бабурченкова,  
Н.В. Баукова, Ж.О. Дубицкая**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

Изучали воздействие предпосевной обработки семян растворами с различным сочетанием бора, молибдена, цинка и мочевины на рост и развитие проростков ячменя. Проращивание проводилось в растильнях согласно общепринятым методикам. Установили, что предпосевная обработка смесями микроэлементов и мочевины приводит к увеличению скорости роста и развития проростков ячменя.

*Ключевые слова:* обработка, микроудобрения, растения, ячмень, рост, развитие, проростки.

UDK 631.53.027:581.14

## **THE DEVELOPMENT OF BARLEY SEEDLINGS AFTER SEED TREATMENT WITH MICROELEMENTS**

**S. Pilavov, A. Pivovar, M. Baburchenkova,  
N. Baukova, J. Dubickaya**

State educational institution LNR “Luqansk national agrarian University”

The effect of presowing seed treatment on solutions with various combinations of boron, molybdenum, zinc and urea on the growth and development of barley seedlings was studied. Germination was carried out in the plant according to the generally accepted methods. It was established that presowing treatment with mixtures of trace elements and urea leads to an increase in the rate of growth and development of barley seedlings.

*Key words:* processing, microfertilizers, plants, barley, growth, development, sprouts.

Мировая практика ведения сельского хозяйства показала, что получение высоких урожаев растительной продукции невозможно без применения

передовых методов хозяйствования. Научно-обоснованное применение микроэлементов является именно таким методом, без которого дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества получаемой продукции не возможно [1].

Микроэлементы, участвуя во всех жизненно важных процессах роста и развития растений, улучшают использование основных питательных веществ из почвы, повышают устойчивость посевов и посадок к болезням, засухам и другим неблагоприятным факторам [1,2,3].

Они приводят к повышению уровня белкового обмена, к усилению превращения запасных и накоплению структурных белков, повышению уровня окислительно-восстановительных процессов и синтеза АТФ, интенсификации образования органических кислот и биосинтеза других компонентов растительной клетки, что в конечном итоге способствует накоплению энергии и питательных веществ при прорастании, росте, развитии растений. Наиболее эффективное действие микроэлементов сказывается в начальные периоды роста и развития, на стадии прорастания и всхожести [4].

Целью настоящей работы было изучение воздействия предпосевной обработки семян ячменя смесями некоторых микроэлементов и мочевины на рост и развитие проростков растений.

Исследования проводились с использованием зерна ячменя сорт «Донецкий» урожая 2015 года.

Проращивание семян проводили по стандартной методике в растильнях, которые набивались смесью земля: песок в соотношении 3:1 и увлажнялись одинаковым количеством воды на каждый ящик. Освещение осуществлялось лампами дневного света. Температура в помещении проращивания поддерживалась на уровне 19-21 °С.

В вегетационных опытах изучалось воздействие различных сочетаний бора, молибдена, цинка и мочевины по отношению к контрольным высадкам (табл. 1). Количество зерен ячменя в каждой группе составляли 100 штук в трехкратной повторности.

Таблица 1 -Концентрация различных веществ в смеси для обработки семян

№ п/п	Состав смеси для обработки семян	Концентрация, г/т
1	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + H_3BO_3$	1000+100
2	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + (NH_4)_2MoO_4$	1000 + 400
3	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + \text{мочевина}$	1000 + 600
4	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + H_3BO_3 + (NH_4)_2MoO_4$	1000+100+400
5	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + H_3BO_3 + (NH_4)_2MoO_4 + \text{мочевина}$	1000+100+400 +600
6	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O + (NH_4)_2MoO_4 + \text{мочевина}$	1000+400+600
7	$H_3BO_3 + \text{мочевина}$	100+600

Обработка растворами, содержащими микроэлементы, зерна осуществлялось в роторной мешалке с последующим подсушиванием перед высадкой. Использование мочевины в качестве компонента при инкрустации объясняется ее хорошими комплексообразующими свойствами, а также как источника азота, необходимого проросткам. Выбор взятых концентраций компонентов объясняется предшествующими этим опытом работами.

Выемка растений из грунта осуществлялась на 10-й день после появления всходов. После выемки измеряли длину растения, его корневой и наземной части, а также проводили определение массы самого растения и отдельных его частей. При определении массы использовали лабораторные весы ВЛКТ-500 .

Полученные данные подвергались статистической обработке.

Было установлено, что предпосевная обработка семян ячменя растворами, содержащими микроэлементы в различных сочетаниях, приводит к увеличению, как длины, так и массы проростков (Табл.2).

Таблица 2 - Влияние предпосевной обработки семян ячменя различными смесями микроэлементов на рост и развитие проростков

	m растения, г	m стебля, г	m корня, г	l растения, см	l стебля, см	l корня, см
1. Контроль	1,24±0,03	0,81±0,03	0,40±0,02	18,2±0,4	9,2 ±0,3	9,0 ±0,2
2. Zn + B	1,35±0,06*	0,88±0,05	0,48±0,03*	19,5±0,5 *	9,8±0,3	9,7 ±0,4
3. Zn + Mo	1,37±0,03**	0,90±0,05	0,47±0,05	19,4±0,5	10,0±0,4	9,5 ±0,4
4. Zn + мочеви́на	1,38±0,07	0,92±0,05	0,46±0,05	19,5±0,6	0,99±0,99	9,6±0,5
5. Zn + B + Mo	1,42±0,05**	0,95±0,06*	0,51±0,05*	20,5±0,8**	10,3±0,5	10,3±0,6*
6. Zn+B+Mo+ мочеви́на	1,52±0,05***	1,05±0,07**	0,55±0,05**	21,1±0,6***	10,5±0,5**	10,6±0,6*
7. Zn + Mo + мочеви́на	1,48±0,10**	1,01±0,09**	0,47±0,03*	20,6±1,1**	10,1±0,6	10,5±0,7**
8. B + мочеви́на	1,30±0,07	0,86±0,07	0,44±0,03	19,1±0,6	9,7±0,8	9,4 ±0,5

p <0,05 - \*; p <0,01 - \*\*; p <0,001 - \*\*\*

Эти показатели имели максимальное значение при обработке семян смесью, содержащей все используемые в работе микроэлементы и мочевины. Такая обработка приводила к увеличению массы и длины растения более чем на 20%. Причем, наиболее сильно увеличивалась масса корневой части проростка (более чем на 30 %).

Интересным является тот факт, что обработка семенного материала смесью микроэлементов приводит к существенному увеличению массы корневой части проростков, по сравнению с массой стебля и всего растения. При практически одинаковом увеличении длины корневой части проростка это свидетельствует о формировании более разветвленного корня у проростка. Следствием этого, по нашему мнению, будет являться более успешное последующее развитие и рост растения, а значит и больший урожай зерна.

Следует отметить, что наиболее существенное влияние на увеличение длины и массы проростков растений оказывало присутствие в смеси для обработки цинка. При обработке семян раствором, цинк не содержащим, развитие проростков хоть и было более ярко выраженным по сравнению с контрольной группой, но уступало развитию тех, где цинк присутствовал. Обработка семян раствором, содержащим только бор и мочевины, привело к увеличению массы и длины проростков меньше, чем на 10 % и это увеличение не было значимым.

Исходя из вышеизложенного, нами были сделаны следующие выводы:

- 1) предпосевная обработка семян ячменя цинком, бором, молибденом и мочевиной в различных сочетаниях приводит к усилению роста и развития проростков;
- 2) длина и масса проростков ячменя увеличивается после обработки семян растворами микроэлементов;
- 3) действие обработки микроэлементами наиболее существенно сказывается на массе корневой части проростков;
- 4) наличие мочевины в среде для обработки приводит к положительному воздействию на рост и развитие проростков ячменя.

## Список литературы

1. Власюк Н.А. Значение микроэлементов для стартово-кустовых механизмов прорастания семян/ Биологическая роль микроэлементов и их применение в с/х и медицине// М.: Наука, 1974.- С. 41-72
2. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения//М.: Химия, 1965.- 211 с.
3. Веригина К.В. Роль микроэлементов (Zn, Cu, Co, Mo) в жизни растений и их содержание в почвах и породах// Микроэлементы в некоторых почвах СССР. М: Наука, 1964.- С. 5-26.
4. В.Л. Дворник, В.П. Кавунец, В.М. Маласай. Передпосівне інкрустування насіння// Захист рослин ,1997.-№1.- С.10-11

УДК 636.028:638.124:577.23

## ВЛИЯНИЕ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Н.А. Ковалевский, А.Ю. Старицкий, А.В. Папченко**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

При проведении исследований установлено позитивное влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на лабораторных крыс. Биоэнергетическое поле пчел достоверно стимулирует белковый обмен в организме крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка крови и индекса Ритиса.

*Ключевые слова:* биоэнергетическое поле, пчелиная семья, лабораторные крысы, белковые фракции крови, индекс Ритиса.

## INFLUENCE OF THE BIOENERGETIC FIELD OF THE BEE COLONY ON LABORATORY ANIMALS

N.Kovalevsky, A.Staritsky, A.Papchenko

State educational institution LNR “Luqansk national agrarian University”

A positive impact of the bioenergetics field of a bee colony on laboratory rats has been established. Bioenergetics field of bees significantly stimulates protein metabolism in rats, which is confirmed by an increase in the amount of total protein in the blood and an increase in the Rytis index.

*Key words:* bioenergetics field, bee colony, laboratory rats, protein fractions of blood, Ritis index.

**Введение.** Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на человека установлено исследованиями многих ученых. Определено влияние факторов апитерапии на сердечнососудистую и дыхательную системы и показатели нейрогуморальной регуляции человека [1]. А биорезонансное влияние пчелиной семьи на здоровье человека устанавливали в своих исследованиях ряд ученых и пчеловодов всего мира [2].

Лечебно-профилактическое применение биополя пчелиной семьи имеет место в медицине. Врачи-терапевты в своих исследованиях показали, что этот фактор можно использовать для диагностики, профилактики и лечения заболеваний человека. Для количественной оценки биополя пчелиной семьи в настоящее время разработаны измерительные приборы [3].

Однако в отечественной и зарубежной литературе нет достоверных данных о влиянии биополя пчелиной семьи на организм сельскохозяйственных и лабораторных животных. В связи с этим нами были поставлены опыты по



исследованию влияния биоэнергетического поля на организм лабораторных животных, в частности лабораторных крысах.

**Цель исследования:** Изучить влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на некоторые биохимические показатели крови лабораторных крыс.

**Материалы и методы исследования.** В опыте в качестве объекта исследования использовались лабораторные крысы, отобранные по принципу пар аналогов (по возрасту, полу, живой массе). Крысы размещались на улье в специально сконструированной коробке из дерева со съемной прозрачной крышкой, что позволяло наблюдать за поведением животных и не давало пчелам жалить испытуемых.

Взятие крови осуществляли до начала опыта, после однократного размещения животных на улей с пчелами и через неделю после каждодневного нахождения крыс на улье из хвостовой вены с помощью микрошприца с гепарином. В сыворотки крови крыс определяли: АлАТ, АсАТ, общий белок, протеинограмму, ГГТ, холестерин. Биохимические исследования крови проводили в лаборатории клинической биохимии на кафедре внутренних незаразных болезней ЛНАУ.

**Результаты исследований.** Биохимические показатели сыворотки крови крыс до проведения опыта представлены в таблице 1.

Согласно полученным данным биохимические показатели находятся в пределах реферативной нормы, за исключением  $\gamma$  – глобулинов, которые на 2,2% ниже нижней границы.

Однократное размещение испытуемых животных в течении 30 минут в зоне действия биополя пчелиной семьи привело к достоверному повышению уровня  $\gamma$  – глобулинов ( $p < 0,1$ ) как результат стимулирования иммунной реакции и повышение резистентности организма животных. Прочие биохимические показатели достоверно не изменились в сравнении с показателями до проведения опыта (таблица 2).

Таблица 1 - Биохимические показатели крови крыс до проведения исследований

№ крысы	АЛТ ммоль\ч*л	АСТ ммоль\ч*л	Общий белок г\л	Альбумины %	$\alpha^1$ - глобулины %	$\alpha_2$ - глобулины %	$\beta$ - глобулины %	$\gamma$ - глобулины %	ГГТ ЕД\л	Холестерол Ммоль\л
1	1,83	1,45	69,3	47,5	8,4	14,9	13,6	15,6	2	3,47
2	1,19	2,08	66,8	56,8	7,4	12,6	12,9	10,3	3	3,61
3	1,56	1,65	70,2	50,3	3,8	12,4	18,0	15,5	7	3,82
4	1,34	1,65	71,3	-	-	-	-	-	-	-
5	1,65	2,18	70,8	-	-	-	-	-	-	-
Среднее $\pm$	1,51 $\pm$ 0,11	1,80 $\pm$ 0,14	69,68 $\pm$ 0,79	51,53 $\pm$ 2,75	6,53 $\pm$ 1,40	3,3 $\pm$ 0,8	14,83 $\pm$ 1,60	3,8 $\pm$ 1,75	4,0 $\pm$ 1,53	3,63 $\pm$ 0,1
норма	1,64- 2,09	1,08- 2,93	68,0- 80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22	0-12	3,2-5,3

После размещения лабораторных крыс в течение 7 дней в зоне действия биополя пчелиной семьи с экспозицией в 30 минут ежедневно были получены следующие результаты (таблица 3). Уровень АсАТ достоверно увеличился ( $p < 0,1$ ) по сравнению с данными животных до опыта. Что говорит о более интенсивных обменных процессах в мышечной системе животного.

Таблица 2 - Биохимические показатели крови крыс после однократного расположения их на пчелиной семье

№ крысы	АЛТ ммоль\ч*л	АСТ ммоль\ч*л	Общий белок г\л	Альбумины %	$\alpha^1$ - глобулины %	$\alpha_2$ - глобулины %	$\beta$ - глобулины %	$\gamma$ - глобулины %	ГГТ ЕД\л	Холестерол Ммоль\л
1	1,83	1,25	70,1	49,6	6,9	12,3	12,4	18,8	5	3,57
2	1,98	1,65	68,4	50,8	5,7	11,9	15,4	17,8	5	3,87
3	1,99	1,32	72,4	43,6	6,1	10,0	13,7	26,6	3	4,01
4	1,73	1,98	74,5	-	-	-	-	-	-	-
5	1,34	1,67	73,4	-	-	-	-	-	-	-
Среднее $\pm$	1,77 $\pm$ 0,12	1,57 $\pm$ 0,13	71,76 $\pm$ 1,11	48,0 $\pm$ 2,23	6,23 $\pm$ 0,35	11,4 $\pm$ 0,71	13,83 $\pm$ 0,87	21,07 $\pm$ 2,78*	4,33 $\pm$ 0,67	3,82 $\pm$ 0,13
норма	1,64- 2,09	1,08- 2,93	68,0- 80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22	0-12	3,2-5,3

Уровень общего белка достоверно увеличился как по сравнению с контрольной группой так и с данными на 1 день опыта ( $p < 0,5$ ).

Это говорит о повышении уровня белкового обмена и как результат повышение его синтеза печенью. Биоэнергетическое поле пчелиной семьи достоверно стимулирует белковый обмен в организме лабораторных крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка в крови и увеличением индекса Ритиса. Также достоверно повысился уровень  $\gamma$  – глобулинов, что говорит о повышении иммунной защиты испытуемых животных ( $p < 0,1$ ).

Таблица 3 - Биохимические показатели крови крыс после ежедневного в течение 7 дней расположения на пчелиной семье

№ крысы	АЛТ ммоль\ч *л	АСТ ммоль\ ч*л	Общий белок г\л	Альбу мины %	$\alpha$ 1- глобули ны %	$\alpha$ 2 - глобулины %	$\beta$ - глобули ны %	$\gamma$ - глобулины %
1	1,76	1,98	72,3	42,4	9,5	14,2	14,3	20,1
2	1,98	2,48	81,2	37,4	8,6	15,3	16,7	22,0
3	1,35	2,39	79,5	39,5	9,1	13,6	15,9	21,9
Сред нее $\pm$	1,70 $\pm$ 0,18	2,28 $\pm$ 0,15*	77,67 $\pm$ 2,73**	39,77 $\pm$ 1,45**	9,07 $\pm$ 0,26	14,37 $\pm$ 0,5	15,63 $\pm$ 0,71	21,33 $\pm$ 0,62*
норма	1,64- 2,09	1,08- 2.93	68,0- 80,0	45-60	6-9	10-15	10-15	16-22

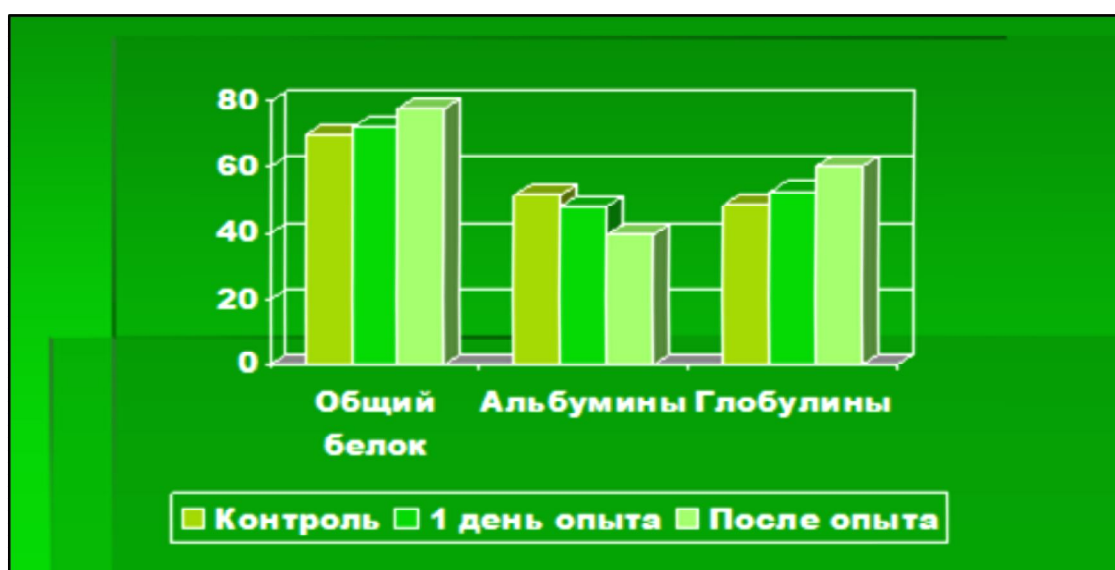


Рис.1. Влияние биоэнергетического поля пчелиной семьи на количества общего белка сыворотки крови и протеинограмму крыс.

1. В первые сутки после воздействия наблюдаются не специфические проявления стресс-реакции.

2. Биоэнергетическое поле пчел достоверно стимулирует белковый обмен в организме крыс, что подтверждается увеличением количества общего белка в крови и увеличением индекса Ритиса.

3. Биоэнергетическое поле пчел стимулирует иммунитет лабораторных крыс, что подтверждается повышением  $\gamma$  - глобулинов.

### **Список литературы**

1. Жулинский В.А. Изучение влияния факторов апитерапии на сердечнососудистую и дыхательную системы и показатели нейрогуморальной регуляции человека. Доклад на III Всеукраинской научно-практической конференции по апитерапии. 2012 г.

2. Корзун В.Н. Биорезонансное влияние пчелиной семьи на здоровье человека. Доклад на III Всеукраинской научно-практической конференции по апитерапии. 2012 г.

3. Перегиняк А.Ф. Улей как средство диагностики, профилактики и лечения заболеваний. Доклад на III Всеукраинской научно-практической конференции по апитерапии. 2012 г. «Улекотерапия. Доказательная медицина и обмен опытом».

УДК 637.5

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**В.А. Киях<sup>1</sup>, В.П. Лавицкий<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ОСП Политехнический колледж ГОУ ЛНР «ЛНАУ»

<sup>2</sup> ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

В статье рассмотрены способы повышения качества сырьевых компонентов в мясной промышленности. Исследование заключается в изучении способности животных и растительных компонентов, вносимых в продукт, связывать и удерживать влагу вне зависимости от качественных показателей мясного сырья.

*Ключевые слова:* мясо, качество сырьевых компонентов, сухая клейковина, белок, бульонно-жировые эмульсии, трансклятаминаза, мясо-содержащие продукты, влагосвязывающая способность.

UDK 637.5

## **THE USE OF ALTERNATIVE RAW MATERIALS TO IMPROVE THE QUALITY OF RAW MATERIALS IN THE MEAT INDUSTRY**

**V. Kiyah<sup>1</sup>, V. Lavitskiy<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>OSP Polytechnic College, LNAU

<sup>2</sup>Lugansk national agrarian university

The article deals with ways to improve the quality of raw materials in the meat industry. The research consists in studying the ability of animals and plant components introduced into the product to bind and retain moisture regardless of the quality indicators of raw meat.

*Keywords:* meat, quality of raw materials, dry gluten, protein, fat-broth emulsion, transglutaminase, meat products, moisture binding capacity.

Одной из актуальных задач мясной промышленности является нехватка качественных сырьевых компонентов. Сырье, поступающее на переработку, обладает плохой влагосвязывающей способностью, а соответственно выход продукции, изготавливаемой из данного сырья, будет небольшим.

Использование мяса с пороками PSE и DFD, с завышенным содержанием жира и соединительной ткани, после длительного хранения, мяса птицы после механической обвалки, приводит к снижению качества и выхода готовой продукции, увеличению потерь при термообработке. В мясных изделиях появляются бульонно-жировые отеки, готовый продукт получают с рыхлой или мягкой консистенцией.

Самым популярным и эффективным способом улучшения качества и снижения себестоимости мясных продуктов, прежде всего изготовленных из низкосортного мясного сырья, является внесение дополнительных связывающих («склеивающих») компонентов. Для получения высококачественных и биологически полноценных продуктов питания в условиях дефицита качественного мясного сырья производители прибегают к оптимальному комбинированию как мясных, так и не мясных (прежде всего растительных) белоксодержащих пищевых ингредиентов.

В настоящее время в мясоперерабатывающем производстве большое распространение получило применение белково-жировых эмульсий, не только в составе привычных продуктов (колбасы и сосиски), но и при производстве мясных полуфабрикатов (котлет, пельменей). [5]

Для производства традиционных эмульсий применяют низкосортное жировое сырье (боковой шпик, его обрезки, говяжий жир, куриную кожу и жир), питьевую воду и белок. Замена жировой ткани или топленого жира жировыми эмульсиями позволяет получить фарш и продукт с высокими структурно-механическими показателями. Применение жировых эмульсий является гарантированным средством предупреждения потерь влаги при тепловой обработке. Существует большое количество рецептов БЖЭ, приготовленных на основе воды, плазмы или стабилизированной крови при различных соотношениях белка, жира и жидкого компонента. Однако при приготовлении эмульсий необходимо учитывать функциональные свойства используемых белковых препаратов. [6]

В качестве жирового сырья используют и растительные аналоги. Наиболее известным является соя и ее производные. Так, например, соевый изолят обладает высокой влагосвязывающей способностью (ВСС) и гелеобразующей способностью.

В тоже время, популярной тенденцией улучшения качества мясного сырья является применение трансглутаминазы. Трансглутаминаза - это фермент природного происхождения. Его свойством является склеивание белков (даже разных типов) на молекулярном уровне. Способность фермента к "склеиванию" белков дает возможность применять его в производстве рыбно-мясных реструктурированных продуктов, с низкой себестоимостью сырья и более высокой конечной стоимостью. Улучшать и гомогенизировать текстуры вареных или сырокопченых колбас, ветчин и мясных деликатесов, значительно снижать потери при нарезке, обеспечивать нужную форму и размеры продуктов. Однако высокая стоимость трансглутаминазы позволяет применять этот метод лишь при производстве дорогостоящих видов продукции.

Перспективным методом связать жир и воду является применение сухой клейковины. Благодаря клейковине белка пшеницы (глютена), можно решить проблему низкого качества мясного сырья, путём введения её в рецептурные композиции мясных и мясосодержащих продуктов. Сухая клейковина нашла применение в мясной промышленности благодаря её свойствам связывать и удерживать влагу, придавая продукту упругую консистенцию[1,2,3]. Также клейковина обогащает продукт белком, увеличивая количество минеральных веществ и витаминов, что благоприятно влияет на здоровье потребителя.

Благодаря своим свойствам сухая клейковина может использоваться в качестве добавок в мясные изделия, рыбные изделия и изделия из мяса птицы, ее можно использовать при производстве рубленых полуфабрикатов. [4] Для производства вареных групп колбасных изделий в рецептурные композиции добавляют от 0,5 до 2,5 % клейковины белка пшеницы от общей

массы, в качестве натурального белкового компонента. Данный метод добавления способствует улучшению плотности и нарезаемости продукта. Клейковину в сухой форме необходимо наносить на поверхность готового фарша, температура его должна быть не менее 6 С, при перемешивании его с водой для его гидратации. Затем для усиления эффекта необходимо применить вакуумирование фарша. [2,3]

Известно, что введение клейковины в рецептуру варёных колбасных изделий способствует уплотнению консистенции, не зависящей от перемены температуры во время процесса хранения готовых изделий. Повышение качества органолептических показателей: плотности, сочности, неизменности структуры изделия после вторичной термообработки достигается благодаря добавлению в рецептурную композицию сосисок и сарделек 0,5–1,5 процента клейковины белка пшеницы от общей массы, так же сухую клейковину белка пшеницы добавляют при избытке воды, для улучшения связывания влаги. При куттеровании фарша вареной группы колбасных изделий (например сосисок) после добавления сухой клейковины, допускается незначительная обработка фарша, способствующая улучшению структурно механических свойств, что в свою очередь улучшает консистенцию продукта. [2]

Добавление клейковины белка пшеницы для производства полуфабрикатов способствует формированию плотно связанной структуры фарша, что улучшает процесс формования и препятствует возникновению рыхлости в готовом изделии. Данное свойство важно при недостатке растворимого белка, при использовании мяса птицы механической обвалки или перегруженности рецептурной композиции текстурированными белками. Сухую клейковину следует добавлять в заключительной стадии фаршесоставления в гидратации, благодаря которой формируются необходимые реологические характеристики фарша. Введение сухой клейковины в количестве от 0,5 до 1,5 % в рецептуру фарша улучшает его пластичность и способствует образованию в нём плотной консистенции. [4]



Исследования показали, что использование сухой клейковины в качестве добавки является перспективным методом по улучшению качества мясного сырья. При добавлении сухой клейковины повышается способность к "склеиванию" белков, что дает возможность применять ее в производстве рыбно-мясных реструктурированных продуктов, с низкой себестоимостью сырья и более высокой конечной стоимостью. Улучшить и гомогенизировать текстуры вареных и сырокопченых колбас, ветчин и мясных деликатесов, значительно снизить потери при нарезке, обеспечить нужную форму и размеры продуктов, повысить биологическую и энергетическую ценность продукта.

#### Список литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства /Л.Я. Ауэрман. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 416 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва /В.І. Дробот. - К.: «Логос», 2002. – 365 с.
3. Ройтер И.М. Сырье хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств: справочник / И.М. Ройтер, А.А. Макаренко. - К.: «Урожай», 1988. – 206 с.
4. Применение сухой клейковины [Электронный ресурс]//«Грэйнтек» - специализированный Форум по глубокой переработке зерна, сахарной свеклы и промышленной биотехнологии. – Электрон. текстовые док. – 2017. – Режим доступа: <http://www.graintek.ru/pererabotka-zerna/primeneniye-pshenichnojj-klejkoviny>.
5. Лисицын А.Б. Теория и практика переработки мяса. /А.Б. Лисицын и др. - К.: «Урожай», 2008. – 308 с.
6. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов /Л.Г. Винникова и др. - К.: «Урожай», 2006. – 308 с

УДК [635.65 : 631.527] – 047.23

## **АНАЛИЗ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА И НУТА ПО ПРИЗНАКАМ АРХИТЕКТониКИ И ПРОДУКТИВНОСТИ**

**Н.В. Криничная**

ГОУ ВПО ЛНР Луганский национальный университет им. Тараса Шевченко

Основной предпосылкой создания новых высокоурожайных сортов нута и гороха с высокими качественными показателями продукции, устойчивых к поражению болезнями, пригодных к существующим технологиям производства, является формирование коллекций и всестороннее изучение всего генофонда этих культур.

*Ключевые слова:* генетические ресурсы, коллекция, генофонд, горох, нут.

UDK [635.65 : 631.527] – 047.23

## **ANALYSIS OF PEAK AND CHICKPEAS COLLECTION SAMPLES BY ARCHITECTONIC SIGNS AND PRODUCTIVITY**

**N. Krinichnaya**

Luhansk Taras Shevchenko national University

The main premise for creating new high-yielding types of chickpeas and peas with high quality indices of products resistant to disease, suitable for existing production technologies, is the formation of collections and a comprehensive study of the entire gene pool of these crops.

*Key words:* genetic resources, collection, gene pool, peas, chickpeas.

На видовом и сортовом многообразии растений основывается стабильность сельского хозяйства всех стран. Банк генетических ресурсов растений представляет собой неисчерпаемый источник генетического разнообразия полевых культур. Полевые культуры являются ведущей группой сельскохозяйственных культур, которая обеспечивает население продовольствием, животноводство – кормами, различные отрасли промышленности – сырьём.

Коллекция Всероссийского НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова насчитывает более 200 тыс. образцов культурных и дикорастущих растений, коллекция НЦГРРУ насчитывает около 66 тыс. образцов и являются уникальными по видовому и сортовому составу, так как некоторые виды не только на грани исчезновения, но имеют официальный статус уже исчезнувших.

Генбанки постоянно пополняются новыми ценными образцами и обеспечивают решение актуальных проблем селекции, растениеводства, промышленности. Это многообразие предоставлено для использования селекционерам, исследователям, педагогам. На его основе создан ряд сортов пшеницы, зернобобовых, крупяных, кормовых культур; гибридов кукурузы, подсолнечника и т.д. с высоким и стабильным уровнем урожайности, качества зерна, устойчивости к болезням и вредителям.

Назначение любого Генбанка – это сохранение многообразия растений в состоянии жизнеспособности и генетической подлинности для использования современным и будущими поколениями и мобилизация мирового генетического разнообразия растений для нужд сельского хозяйства и других отраслей экономики. Ценные генотипы создаются в процессе селекции, научных исследований, других форм экспериментальной и поисковой работы. Они являются исходным материалом для создания новых сортов, использование в научных и учебных программах.

Материалом коллекций могут быть дикие формы растений; местные формы и сорта, созданные народной селекцией; селекционные сорта; линии и

константные формы-носители ценных хозяйственных признаков, созданные в процессе селекции и научных экспериментов; генетические линии, которые несут идентифицированные гены или генные-геномные комплексы, контролируют ценные признаки, имеющие научную ценность; природные и синтетические популяции, клоны и гибриды вегетативно размножающихся культур и т.д.

Исследования осуществляются по направлению обогащения и сохранения генетического разнообразия растений гороха и нута, выделение источников и доноров по основным ценным хозяйственным признакам и биологическим свойствам с последующим использованием их в селекционном процессе. Пополняются базы данных, формируются коллекции с целью внедрения их в теоретические и прикладные исследования, в образовательные программы учебных заведений и учреждения экспертизы.

Цель работы – анализ образцов коллекции по признакам архитектоники и продуктивности растений, выделение образцов с высокими или повышенными параметрами технологичности и продуктивности.

**Материалы и методы исследований.** Описание образцов по морфологическим признакам и биологическим свойствам проводили согласно классификаторов соответствующих родов: *Pisum* L. [2;9], *Cicer* L. [2;3;8]. Статистическая обработка полученных данных проводилась общепринятым методом [1; 4; 6; 7; 10].

Образцы гороха и нута высевались в структуре коллекционного питомника (50 семян на 1 участок) с площадью питания растений 30 × 10 см. Через каждые 10 образцов высевались сорта-стандарты. Изучение хозяйственно-биологических показателей, ботанических признаков и селекционной ценности каждого из изучаемых образцов проводили путем их репродуцирования в разные годы. В период вегетации растений фенологические наблюдения от всходов до полной спелости растений проводили по межфазным периодам, фиксировали морфологические признаки

растений. В лабораторных условиях анализируются растения по элементам структуры урожая.

Изучение образцов гороха проводилось по методике изучения коллекций зерновых бобовых культур [5]. Анализ образцов гороха позволил выделить наиболее ценные генотипы для использования их в селекционных программах.

По результатам трехлетнего цикла изучения, выделенные источники ценных хозяйственных признаков гороха, которые будут в дальнейшем вовлечены в коллекции:

- по комплексу ценных хозяйственных признаков было выделено 5 образцов: LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-08, LDS 01-13. Все эти образцы имеют такие ценные свойства как: среднеспелость, пригодны к механизированной уборке урожая, высокую урожайность, устойчивость к болезням (фузариозу) и вредителям (гороховая зерновка)

- по продолжительности вегетационного периода ультра- и скороспелых образцов (то есть образцов, у которых период вегетации менее 60 суток) не было. Кроме того за годы испытаний продолжительность вегетационного периода имела существенное колебания. По признаку среднескороспелость (длительность периода вегетации 61-70 суток) выделились 9 образцов: LDS 01-01, LDS 01-02, LDS 01-10, LDS 01-11, LDS 01-03, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-13;

- по массе 1000 зерен (один из компонентных признаков продуктивности растений) был только один образец с крупными семенами (масса 1000 зерен > 250 г) – LDS 01-13;

- по пригодности к механизированной уборке урожая (высокое прикрепление нижнего яруса бобов над уровнем почвы (более 45 см) – 13 образцов: LDS 01-01, LDS 01-02, LDS 01-03, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LDS 01-07, LDS 01-08, LDS 01-09, LDS 01-10, LDS 01-11, LDS 01-12, LDS 01-13;

- высокий урожай семян (% к стандарту, > 115) имели 5 образцов: LDS 01-08, LDS 01-04, LDS 01-05, LDS 01-06, LD 01-13.

Заключительным, очень важным этапом работы после изучения образцов является создание коллекций. Коллекции генофонда растений - набор образцов, которые отличаются друг от друга по генотипу. Это сконцентрирован резерват ценных образцов растений для использования в сельском хозяйстве (в первую очередь в качестве исходного материала для селекции), научных, экологических, образовательных и других программах. Создана признаковая рабочая коллекция зернового и овощного гороха (рис.1).

Коллекция гороха, как и коллекция нута, формировались по классификатору признаков соответствующих таксонов с использованием эталонных образцов. Признаковая рабочая коллекция зернового и овощного гороха для зоны недостаточного увлажнения включает 132 образца из 13 стран, из которых они происходят.

NAME_SAMP	COU_ORIG	V	F5	M1	M2	N1	N2	P1	P2	ZNO	Q	Yf
Вилор	UKR	1	79,3	56,0	39,7	7,2	25,1	6,9	3,6	5	5	
Рапорт	UKR	1	77,0	71,0	36,3	9,8	40,4	9,4	4,1	1	5	
Курган	UKR	1	74,3	72,0	33,0	9,8	41,5	9,5	4,2	1	5	
Нижегородец	RUS	1	76,7	83,3	45,0	9,2	43,4	8,6	4,6	1	5	
Восход солнца	RUS	1	72,7	70,0	27,7	7,9	37,2	6,6	4,6	5	5	
Неручь	RUS	1	79,7	53,7	34,0	9,0	34,6	9,2	3,8	5	7	5
Сармат	RUS	1	81,3	87,3	65,3	8,3	38,1	10,6	4,5	2	5	5

Рис. 1. Часть созданной признаковой рабочей коллекции зернового и овощного гороха.

Образцам, которые входят в коллекцию, дана характеристика по следующим признакам: направление использования (V), группа спелости (F5), урожайность с 1 м<sup>2</sup> (P3), длина стебля (M1), высота прикрепления нижнего боба (M2), количество семян в бобе (M4), крупность семян (P2), форма куста (FOR),

масса семян с одного растения (г / растения) (P1), окраска семенной оболочки (ZNO), устойчивость к болезням (Yf, Ya), годы испытаний ( R) и др.

Следует отметить, что зарубежные образцы часто характеризуются отличием в генетической детерминации ценных признаков, является базой для образования трансгрессивных форм при использовании их в качестве родительских форм при гибридизации с отечественными.

Среди проанализированных образцов отдельно следует отметить образец LDS 01-13, который имеет высокие технологические и производительные параметры (среднескороспелый, высокорослый, пригодный для механизированной уборки урожая, крупносемянный (масса 1000 семян – 253,2 г), урожайность 556,5г на 1м<sup>2</sup> и образец LDS 01-08 – высокорослый, пригодный для механизированной уборки урожая, имеет высокое количество семян на 1 растение (41,4 шт.), высокая масса семян на 1 растение – 9,9 г и высокую урожайность с 1 м<sup>2</sup> – 492,5г. Образцы стойки к болезням и вредителям.

Изучение образцов нута проводилось по методике изучения коллекций зерновых бобовых культур [5]. Морфологическое описание, классификация по хозяйственным и биологическим свойствам проводилось согласно «Классификатору рода *Cicer L.*». Для описания признаки «форма куста» использована такая градация: 1 – стелющиеся, 2 – широкая, 3 – стоячая и 4 – компактная.

Образцы нута с высокими или повышенными параметрами технологичности и производительности:

- по комплексу ценных хозяйственных признаков выделилось 3 образца: LDS 05-04, LDS 05-06, LDS 05-03;

- по ультраскороспелости (длительность периода вегетации 71–75 дней) – 4: LDS 05-01, LDS 05-02, LDS 05-03, LDS 05-04;

- по скороспелости (длительность периода вегетации 76–80 суток) – 8: LDS 05-05, LDS 05-06, LDS 05-07, LDS 05-08, LDS 05-09, LDS 05-10, LDS 05-11, LDS 05-12;

- по массе 1000 зерен: были образцы как с крупными семенами (масса 1000 семян 251–350 г) – 8: LDS 05-01, LDS 05-04, LDS 05-05, LDS 05-08, LDS 05-09, LDS 05-10, LDS 05-11, LDS 05-12, так и с очень крупными семенами (масса 1000 семян > 350 г) – 3: LDS 05-06 –  $m_{1000} = 388,1$  г, LDS 05-10 –  $m_{1000} = 390,9$  г, LDS 05-02  $m_{1000} = 375,7$  г).

- высокотехнологичными, то есть пригодны для механизированной уборки урожая, были все 12 образцов: LDS 05-0 – LDS 05-12. Следует отметить, что чем более компактный куст, тем выше находятся бобы над поверхностью почвы, например LDS 05-04 – высота прикрепления нижнего боба – 47 см, LDS 05-11 – 45,2 см;

- высокий урожай семян (% к стандарту, > 115) имели два образца: LDS 05-01 и LDS 05-06.

Форма куста у всех образцов нута - стоячая, у образцов LDS 05-04 и LDS 05-11 – компактная.

NAME_SA MP	COU ORI G	V	F5	M1	M2	M4	P2	ZNO	P1	P3	FOR	Yf	Ya
Місцевий	IRN	3	80,1	29,8	17,3	1,0	253,5	5	9,6	319,7	3		
Gram type 13	IND	3	78,6	33,8	19,0	1,3	163,8	6	13,0	432,9	3		
Хахут	UKR	7	73,7	32,6	21,1	1,2	446,6	2	11,5	382,9	3		
Розовый	UZB	3	64,3	19,6	10,5	1,2	162,9	3	8,7	289,7	4		
-	IRN	3	76,9	24,4	11,7	1,5	167,4	9	9,4	313,0	2		
Нунтовский	BGR	7	77,9	35,9	20,8	1,2	242,4	2	10,6	353,0	4		7
Гибрид 25	RUS	7	77,9	39,2	26,4	0,9	330,4	3	26,3	875,8	4	5	7
Местный	AFG	3	79,4	34,4	18,6	1,5	179,9	8	10,1	336,3	2	7	
-	AFG	7	77,9	26,1	15,8	1,3	122,2	2	2,6	86,6	3		
-	AFG	3	79,4	35,3	16,1	1,4	219,6	5	12,2	406,3	2		

Рис. 2. Часть признаковой коллекции нута.



По комплексу признаков следует отдельно выделить образец LDS 05-06 – образец скороспелый (79 суток от всходов до созревания), длинный стебель, пригодный для механизированной уборки урожая (высота прикрепления нижнего боба – 37,2 см), стоячая форма куста ,  $m_{1000} = 388,1$  г и высокая урожайность и LDS 3 - образец ультраскороспелый (75,5 суток от всходов до созревания), длинный стебель, пригодный для механизированной уборки урожая (высота прикрепления нижнего боба 32,3 см ), стоячая форма куста, высокая масса 1000 зерен – 331,5г и высокая урожайность.

Создана и зарегистрирована признаковая коллекция нута для зоны недостаточного увлажнения, которая состоит из 132 образцов нута из 26 стран мира (Украина, Иран, Мексика, Испания и др.) (рис.2).

В целом, все образцы гороха и нута при изучении имели широкий спектр ценных хозяйственных признаков. При создании материала с высокотехнологичными и производительными параметрами возможно рекомендовать образцы, которые сочетают ценные хозяйственные признаки (горох – LDS 01-04; LDS 01-05; LDS 01-06; LDS 01-08, LDS 01-13; нут – LDS 05-01; LDS 05-04; LDS 05-06).

### Список литературы

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. -416 с.
2. Идентификация признаков зернобобовых культур (фасоль, нут, чечевица): учебное пособие / В.В. Кириченко, Л.Н. Кобизева, В.П. Петренкова [и др.]. - Харьков: ОАО «Издательство» Харьков », 2009. - 117с.
3. Классификатор рода *Cicer* L. - Л., 1975. - 13 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.:Высшая школа, 1990. – 352с.
5. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. - Л.: ВИР, 1975. - 59 с.
6. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов /П.Ф. Рокицкий . – Минск: Издательство Белгоуниверситета, 1961. – 223 с..

7. Соколов И.Д. Введение в биометрию (учебное пособие) / И.Д. Соколов, Е.И. Соколова, Л.П. Трошин, О.М. Колтаков, С.Ю. Наумов, О.М. Медведь. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 245 с.
8. Широкий унифицированный классификатор рода *Cicer L.* - Харьков, 2012. - 45 с.
9. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ рода *Pisum L.* - Л., 1981. - 46 с.
10. John E. Freund. Modern elementary statistics / John E. Freund. - Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, NJ, USA, 1988. – 574 p.

УДК 664.921:637.055:579.8

## **УСКОРЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СЫРОКОПЧЕННЫХ КОЛБАСОК МАЖУЩЕЙСЯ КОНСИСТЕНЦИИ И ИХ СВОЙСТВА**

**А.Р. Кольчик, Ф.М. Снегур, А.К. Пивовар**

ГОУ ЛНР «Луганский Национальный Аграрный Университет»

В статье приведены основные аспекты ускоренной технологии производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции: выбор мясного сырья, специй, стартовых культур, пищевой добавки и особенности технологии приготовления. Изучено влияние стартовых культур «РедСТАРТ», «ПрестоСТАРТ» и пищевой добавки «БессавитПарманелло» на отдельные физико-химические, микробиологические и органолептические характеристики готовых сырокопченых колбасок мажущейся консистенции.

*Ключевые слова:* мясное сырье, стартовые культуры, пищевая добавка, специи, технология, фарш, осадка, копчение, сушка, созревание, колбаски, микрофлора, величина рН, влага, жир, потери массы, аромат, цвет, консистенция, вкус.

## ACCELERATED TECHNOLOGY OF SMOKED SAUSAGES OF THE MOLDING CONSISTENCY MANUFACTURED AND THEIR PROPERTIES

A. Kolchik, F. Snegur, A. Pivovar

Lugansk National Agrarian University

The article presents the main aspects of the accelerated technology for the production of sausage smearing consistency: selection of meat raw materials, spices, starter crops, food additives and features of technology of preparation. The influence of starter cultures of starter cultures "RedSTART", "PrestoSTART" and food additive "Bessavit Parmanello" on individual physicochemical, microbiological and organoleptic characteristics of ready smoked sausages of smearing consistency.

*Keywords:* raw meat, starter cultures, food additive, spices, technology, minced meat, sludge, smoking, drying, maturing, sausages, microflora, the pH value, moisture, fat, weight loss, flavor, color, consistency, taste.

С развитием рыночных отношений все большее внимание уделяется увеличению объемов производства высококачественной деликатесной мясной продукции, к которой относятся, прежде всего, сырокопченые и сыровяленые колбасы. По прогнозам BusinesStat, в 2018-2022 годах продажи колбасных изделий и мясных деликатесов в России будут демонстрировать рост на 1,3-2,6% в год. К концу этого периода они составят 2,70 млн. т, что превысит уровень 2017 г на 10,8% [1].

Производство сырокопчёной колбасы является одним из самых трудоёмким процессов. Сложность изготовления данного вида колбас обусловлена многими факторами (погодные условия, температура окружающей

среды, экологическая обстановка и.т.д.), и их производство всегда считалось венцом мастерства любого изготовителя колбас.

Сырокопченые колбасы относятся к группе ферментированных, так как в отличие от других видов колбас они не подвергаются тепловой обработке, а их готовность достигается за счет ферментативных и микробиологических процессов в колбасном фарше.

Согласно классической технологии сырокопченые колбасы в процессе приготовления проходят длительное созревание, которое начинается во время осадки, продолжается при холодном копчении, завершается в результате длительной сушки и по времени занимает от одного до шести месяцев. В процессе созревания происходят качественные и количественные изменения микрофлоры, изменения величин рН и активности воды, формирование структуры, вкуса, аромата и окраски колбас на фоне постепенного обезвоживания. Однако в результате длительного созревания колбас возможно развитие неконтролируемого микробиального процесса, что может привести к порче готовых изделий [2].

Новые ускоренные технологии сырокопченых колбас предусматривают использование стартовых культур, содержащих специальные штаммы микроорганизмов направленного действия, которые регулируют биохимические процессы, формирующие качество готового продукта. Микроорганизмы, входящие в состав стартовых культур, приводят к торможению роста нежелательной микрофлоры, ускоряют процессы денитрификации и стабилизации цветообразования.

В настоящее время ускоренные технологии сыровяленых и сырокопченых колбас применяются во всем мире и являются достаточно отлаженными. Большая часть колбасной продукции производится с применением именно стартовых культур микроорганизмов. Произвольное брожение используется достаточно редко.

В случае использования ускоренной технологии сроки созревания укорачиваются и занимают одну-две недели вместо нескольких месяцев.

Подобные технологии разработаны и применяются во многих странах. В этом случае в процессе ферментации бактериальные стартовые культуры синтезируют различные экзо- и эндоферменты.

Благодаря своей протеолитической активности многие бактериальные стартовые культуры принимают участие в улучшении консистенции мясных продуктов. Имея в своем составе коллагеназу и эластазу, они улучшают ценность и нежность мясного сырья с большим содержанием соединительнотканых белков. Образование бактериями молочной и других органических кислот способствует повышению нежности и сочности мяса, так как они вызывают набухание коллагена и, тем самым, способствуют разрыхлению ткани. Но прежде всего, они подавляют развитие нежелательной микрофлоры [3].

В зависимости от структуры и продолжительности хранения различают ферментированные колбасы твердые и мягкие. Мягкие ферментированные колбасы широко известны за рубежом и пользуются большим спросом. На российском рынке только в последнее время появились сырокопченые мягкие колбасные изделия с мажущейся консистенцией, которые увеличивают ассортимент деликатесной продукции. Основную их часть составляют типично немецкие продукты. Исключениями из этого правила являются Ossewurst еврейского происхождения и некоторые испанские колбасы Sobrasada с большим содержанием паприки.

Колбаски Sobrasada с мажущейся консистенцией имеют красную окраску и легкий приятный вкус. Другие разновидности колбасных изделий с мажущейся консистенцией, такие как Rugenwalder или Alrauchmettwurst германского производства, обладают хорошей стабильностью при хранении благодаря сочетанию низкой активности воды, интенсивного копчения и сушки [4].

Применение стартовых культур характерно и для производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции, которые являются одной из разновидностей деликатесной колбасной продукции. Поскольку выработка

таких колбасок в России находится на исключительно низком уровне, то и их технология практически не известна. Поэтому именно технология сырокопченых колбасок мажущейся консистенции, полученных с использованием стартовых культур, стали предметом наших исследований.

Целью настоящей работы было изучение возможности применения стартовых культур «Ред СТАРТ», «Престо СТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло» в производстве колбасок мажущейся консистенции, разработка ускоренной технологии с применением комплекса стартовых культур и пищевой добавки, и определение отдельных физико-химических, микробиологических и органолептических характеристик готовых изделий.

Задачами, которые позволили бы достичь поставленную цель являлись:

- обоснование выбора мясного сырья;
- определение выбора стартовых культур и комплексной пищевой добавки;
- изучение влияния стартовых культур и комплексной пищевой добавки на изменения микробиологических и органолептических свойств модельных колбасных фаршей в процессе созревания;
- определение физико-химических, микробиологических и органолептических показателей готовых сырокопченых колбасок мажущейся консистенции.

Объект исследования - ускоренная технология сырокопченых колбасок мажущейся консистенции с применением стартовых бактериальных культур и комплексной пищевой добавкой

Предметом исследования являлись четыре группы (образца) колбасок, изготовленных на основе единого колбасного фарша, но отличающихся по составу вносимых стартовых культур и добавок:

- образец №1 включал стартовую культуру «Ред СТАРТ» и специи (поваренная соль, сахар, аскорбиновая кислота, белый перец, молотая паприка).

- образец № 2 - стартовую культуру «Престо СТАРТ» и специи (поваренная соль, аскорбиновая кислота, белый перец, молотая паприка).
- образец № 3 - стартовую культуру «Ред СТАРТ», пищевую добавку «Бессавит Парманелло» и поваренную соль.
- образец № 4 - стартовую культуру «Престо СТАРТ», пищевую добавку «Бессавит Парманелло» и поваренную соль.

«Ред СТАРТ» - это стартовая культура для контролируемого ускоренного процесса созревания сырокопченых колбас и колбасок мажущейся консистенции. Входящие в ее состав *Staphylococcus xylosus*, *Staphylococcus carnosus* дают сырокопчёным колбасам хорошее стабильное цветообразование, полный и мягкий вкус.

Стартовая культура «Престо СТАРТ» - самая быстрая из всех культур фирмы «Могунция», которая используется для надёжного созревания при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас. В ее состав входят декстроза, *Lactobacillus sakei*, *Staphylococcus carnosus*. Эти штаммы микроорганизмов обеспечивают быстрое и значительное снижение pH в течение 24 часов, подавляют рост нежелательной микрофлоры, участвуют в структурообразовании и положительно влияют на процессы обезвоживания сырья.

Наряду со стартовыми культурами была использована пищевая добавка «Бессавит Парманелло». Комплексная пищевая добавка «Бессавит Парманелло» - это пищевая композиция для производства сырокопченых колбас.

Входящие в ее состав перец белый, кориандр, имбирь, декстроза, лактоза, сахар, антиоксиданты E300 (аскорбиновая кислота) и E301 (аскорбат натрия), усилитель вкуса E621 (глутамат натрия), ароматизатор сыра придают готовому продукту оригинальную и специфическую вкусо-ароматическую характеристику.

Главным критерием выбора сырья для производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции является то, что пленка топленого жира должна обволакивать нежирные кусочки мяса. Поэтому в их производстве рекомендуется использовать мясное сырье, полученное от упитанных и жирных животных.

Способность колбасок к намазыванию улучшается при увеличении в рецептуре доли мясного сырья, полученного от молодняка свиней. Исходя из этого, в наших опытах было использовано исходное сырье, которое состояло из 1/3 свинины нежирной, 1/3 говядины жирной и 1/3 околочечного жира. Таким образом, основное сырье примерно на 50% было представлено жировой тканью.

Все образцы сырокопченых колбасок были изготовлены по одной технологии. На первом этапе технологического процесса осуществляли измельчение на волчке предварительно замороженного жира и его выдержку при температуре 4°C в течение 14 часов. Мясо (свинина и говядина) также было измельчено на волчке. Приготовление фарша и перемешивание до однородной структуры проводили на микрокуттере.

Соблюдалась определенная последовательность закладки сырья: вначале нежирное мясо, затем жирное, жир, а в конце куттерования вносились специи, стартовые культуры и пищевая добавка.

Приготовленный фарш использовался для формовки колбасных батончиков. Сформованные и навешенные на рамы колбасные батончики были подвергнуты осадке в течение 2 суток при температуре 15-18°C.

По истечении 48 часов колбасу коптили дымом при температуре 22°C в течение 2 суток с 14-часовым перерывом. Сушку колбасных изделий проводили в течение 21 суток при температуре 6-8°C (рис. 1).

В отличие от классической технологии, в использованной нами ускоренной технологии, на этапе куттерования осуществлялось внесение стартовых культур и пищевой добавки.



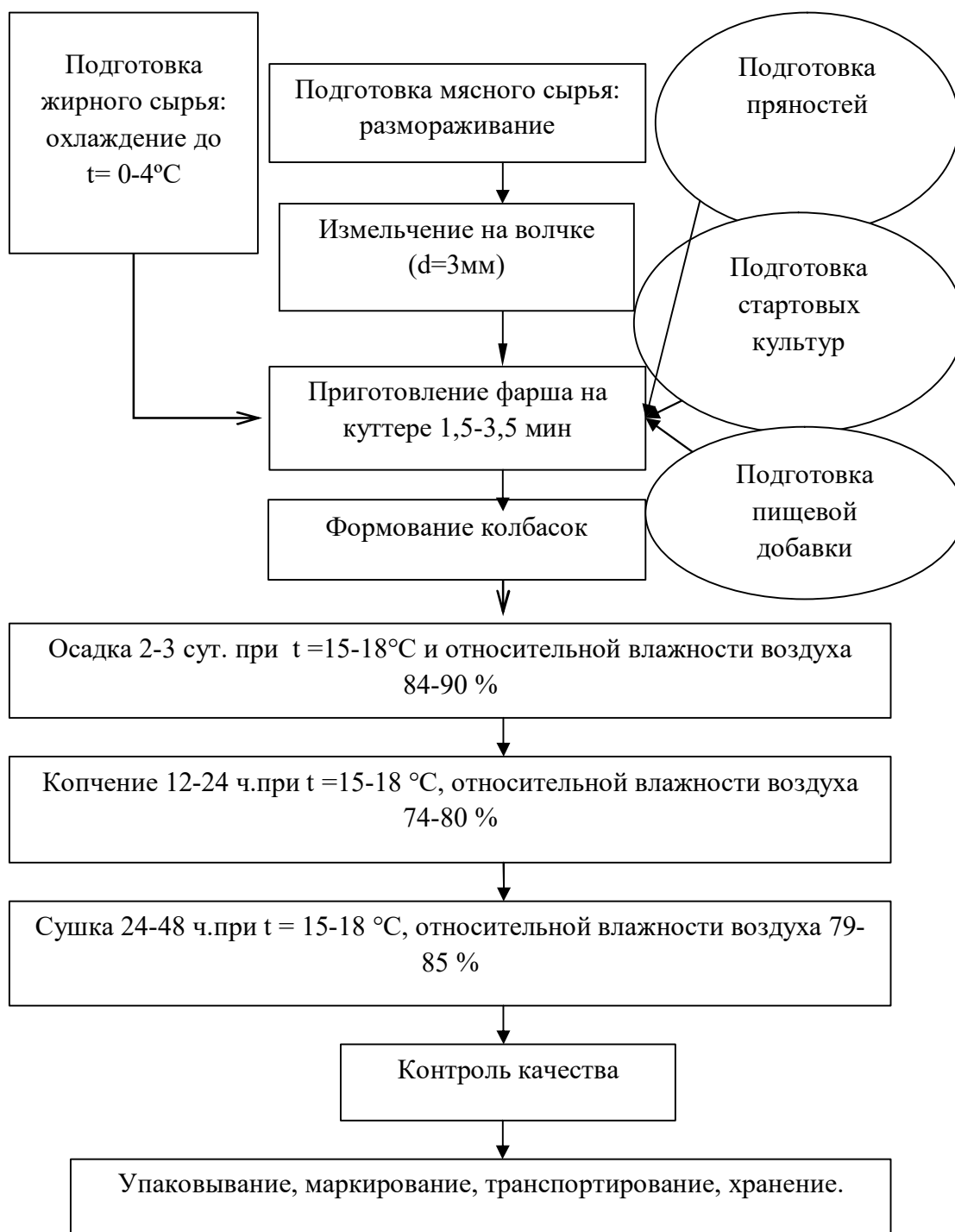


Рис. 1. Технологическая схема ускоренной технологии приготовления сырокопченых колбасок мажущейся консистенции.

В течение всего технологического процесса (до и после осадки, после копчения и сушки) определялась потеря массы колбасных батонов путем взвешивания. В опытных образцах определялась массовая доля влаги и жира, развитие патогенной микрофлоры и сенсорные характеристики по

общепринятым методикам. Полученные данные были обработаны с помощью программы «Статистика».

Было установлено, что ведение стартовых культур и пищевой добавки привело к сокращению длительности процессов сушки и созревания колбасок. В нашем опыте длительность процесса производства колбасок составила 25 суток. На протяжении всего технологического процесса происходило снижение массы колбасок всех групп (табл.1).

Таблица 1 - Масса колбасных батонов на разных этапах производства

Образец	Масса начальная, г	Масса после осадки, г	Масса после копчения, г	Масса после сушки, г
1	151,8±12,60	150,6±12,46	149,7±12,40	143,3±12,18
2	148,8±11,86	147,4±11,87	146,2±11,88	142,4±12,07
3	147,7±5,70	145,8±5,48	143,8±5,08	137,0±4,49
4	142,1±5,03	140,3±4,77	138,6±4,53	131,1±4,09

Наибольшая потеря массы прослеживалась в образцах №3 и №4, в фарш которых наряду со стартовыми культурами вносилась пищевая добавка. У этих же образцов на каждом этапе производства наблюдались более существенные потери массы.

Определение содержания воды в полученных колбасках мажущейся консистенции проводилась в течение всего процесса производства. Содержание влаги в готовом изделии (табл.2) не превышало предельно допустимых значений для данного вида продукции и составило в среднем 42%, что на 10% ниже рекомендуемого. Наибольшее количество влаги наблюдалось в образцах № 3 и № 4, наименьшее – в образцах № 1 и № 2.

Количество жира в колбасках составляло от 45 до 49 г на 100 г продукта, что соответствовало рекомендациям по производству колбасок мажущейся консистенции. Наибольшее количество жира наблюдалось в образцах № 1 и №

2, наименьшее – в образцах № 3 и № 4 (табл.2), однако выявленные различия не носят достоверного характера.

Таблица 2 - Массовая доля влаги и жира

Образец	Массовая доля влаги, %	Образец	Массовая доля жира, г
1	41,7±0,52	1	49,2±3,65
2	41,5±1,22	2	48,8±3,44
3	42,4±0,66	3	45,0±1,42
4	42,5±1,49	4	44,9±1,92

Микробиологические исследования показали отсутствие роста патогенной микрофлоры во всех образцах, что подтверждает безопасность и качество продукции, полученной с внесением стартовых культур и пищевой добавки (табл.3).

Таблица 3 - Показатели безопасности готовой продукции

Наименование показателя, ед. измерения	Предельно допустимое содержание	Результаты исследований	НД на методы испытаний	Отметки о соответствии нормативной документации
КМАФАнМ, КОЕ/г(колониобразующие единицы)	$10^3 \div 10^4, \leq 10^5$	$10^5$	ГОСТ 10444.15-94	Соответствует
БГКП (коли-формы) в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 30518-97	Соответствует
Бактерия рода <i>Proteus</i> в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 28560-90	Соответствует
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 10444.2-94	Соответствует
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 31659-2012	Соответствует
<i>Listeria monocitogenes</i> в 25 г	не доп.	не обнаружено	ГОСТ 32031-2012	Соответствует

Определение присутствия различных микроорганизмов показало, что в различных по составу фарша образцах их было одно и тоже количество. Поэтому показатели безопасности, приведенные в таблице 3, характерные для колбасок любой группы.

По окончании процесса приготовления были изучены сенсорные характеристики полученных колбасок путем дегустации. Дегустация включала определение внешнего вида, цвета, аромата, вкуса и консистенции готового продукта (табл.4).

Таблица 4 - Органолептические характеристики готовых изделий

№ п/ п	Наименование стартовых культур и пищевой добавки	Органолептические показатели					Общая оценка качества
		внешний вид	цвет	аромат	вкус	консис- тенция	
1	«РедСТАРТ»	4,7	4,9	3,6	3,6	4,9	4,3±0,61
2	«ПрестоСТАРТ»	4,7	4,7	3,8	3,2	4,8	4,2±0,62
3	«РедСТАРТ + Бессавит Парманелло»	4,7	4,9	4,3	4,5	4,9	4,7±0,24
4	«ПрестоСТАРТ + Бессавит Парманелло»	4,7	4,7	4,2	3,5	4,6	4,3±0,63

Было установлено, что все колбаски имеют характеристики, свойственные данному виду мясной продукции. Однако, органолептическая оценка показала и некоторые отличия, характерные для колбасок с тем или иным набором культур и добавок.

По внешнему виду различий между образцами не было установлено. По сравнению с другими колбасками в колбасках образцов №1 и №3 цветность была оценена выше. Это соответствует данным, согласно которым *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus carnosus*, входящие в состав стартовой культуры «Ред СТАРТ», способствуют хорошему стабильному цветообразованию сырокопченых колбас.

Пищевая добавка «Бессавит Парманелло», входящая в состав образцов №3 и №4, способствовала улучшению процессов аромато- и вкусообразования. Хотя во всех образцах присутствовал кисловатый привкус, в образце №3, в состав которого помимо мясного сырья входили стартовая культура «Ред СТАРТ» и пищевая добавка «Бессавит Парманелло», он был наименее выражен.

Консистенция всех колбасок не вызвала нареканий у экспертов, но более высокую оценку получили образцы №1 и №3, в составе которых присутствовала стартовая культура «Ред СТАРТ».

Таким образом, высший балл получили колбаски третьего образца с внесенной стартовой культурой «Ред СТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло» которые имеют ярко выраженный цвет, аромат и вкус копченых колбасок.

По нашему мнению, лучшие органолептические характеристики связаны с наличием в образце №3 стартовой культуры «Ред СТАРТ» и пищевой добавки «Бессавит Парманелло», присутствие которой способствовало раскрытию вкусо-ароматических характеристик колбасок мажущейся консистенции.

Проведенные исследования показали, что применение стартовых культур и пищевой добавки при производстве сырокопченых колбасок мажущейся консистенции возможно и оправдано.

Стартовая культура «РедСТАРТ» в комбинации с пищевой добавкой «Бессавит Парманелло» лучше подходит для производства колбасок мажущейся консистенции, чем «Престо СТАРТ», так как входящие в ее состав

микроорганизмы способствуют образованию более характерного вкуса и запаха, свойственных готовым сырокопченым изделиям.

Внесение стартовой культуры «Престо СТАРТ» из-за особенностей микробиальной структуры приводит к проявлению более кислого вкуса, что снижает потребительскую привлекательность.

Введение в состав фарша пищевой добавки «Бессавит Парманелло» несколько снижает кислотность и придает готовым изделиям оригинальный и пикантный вкус, а также способствует более быстрому высыханию колбасок во время сушки.

Введение в фарш для производства данного колбасного изделия стартовых культур и пищевой добавки приводит к изменению технологии данного вида продукции, которая характеризуется ускоренностью процессов созревания и сушки.

Применение ускоренной технологии производства сырокопченых колбасок мажущейся консистенции приводит к получению безопасной продукции высокого качества с высокими органолептическими характеристиками, энергетической и пищевой ценностью.

Ускоренная технология на сегодняшний момент является более перспективной и целесообразной за счет сокращения времени технологического процесса при сохранении всех положительных качеств полученных колбасок.

### **Список литературы**

1. Авылов Ч.К. Сырокопченые и сыровяленые колбасы: роль бактериальных препаратов и углеводов /Ч.К. Авылов, Е.В. Фатьянов //Специализир. Информ. Бюл. «Мясные технологии». – 2004 – С.12-14.
2. Лисицын А.Б., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А., Лисицына В.А. Биотехнологические аспекты совершенствования производства сырокопченых колбас// Все о мясе. – 2003. – С. 3-6.

3. Малышев А.Д., Дорохов В.П., Косой В.Д., Юдина С.Б. Влияние влажности фарша на кинетику сушки сырокопченых колбас //Мясная индустрия. – 2003. – С. 38-39.

4. Гизатов А.Я. Разработка бифидосодержащих консорциумов микроорганизмов для получения мясопродуктов из низкого сырья /Гизатов Альберт Якупович. Воронеж, 2005. – 129 с. 111

УДК 637.146: 664.8.03: 613.22

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТВОРОГА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ**

**Ю.С. Украинцева<sup>1</sup>, А.С. Авершина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Луганский национальный университет им. Тараса  
Шевченко»

В статье представлен анализ современных технологий производства творога и создание рабочей гипотезы по разработке технологии творога обезжиренного высокой пищевой ценности и длительного срока хранения.

*Ключевые слова:* творог, кисломолочные продукты, консистенция, микрофлора.

UDK 637.146: 664.8.03: 613.22

## **THE USE OF HIGH-PRESSURE TECHNOLOGY IN THE MANUFACTURE OF CHEESE IS OF HIGH NUTRITIONAL VALUE**

**Y. Ukraintseva<sup>1</sup>, A. Avershina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Lugansk National Agrarian University

<sup>2</sup>Luhansk Taras Shevchenko national University

The article presents an analysis of modern technologies of cottage cheese production and the creation of a working hypothesis for the development of technology of low-fat cottage cheese of high nutritional value and long shelf life.

*Key words:* cottage cheese, dairy products, consistency, microflora.

Творог является незаменимым продуктом питания для всех возрастных групп населения. Срок годности творога выработанного по традиционной технологии составляет до 48 часов при температуре хранения  $4 \pm 2$  °C в зависимости от упаковки. В процессе хранения в продукте возрастает кислотность, ухудшается консистенция, развивается патогенная микрофлора, что снижает его качество.

К сожалению, использование температурных методов обработки молока как исходного продукта для производства творога негативно влияет на его пищевую ценность, вызывает увеличение массовой доли влаги и другие изменения физико-химических показателей. Сырье в производстве молочных продуктов, и в частности творога, используется нерационально, вторичные молочные ресурсы (пахту, молочную сыворотку) используют неэффективно.

Вышеприведенные обстоятельства указывают на актуальность исследований, направленных на разработку технологий производства творога с высокой пищевой ценностью и повышенных сроков хранения с использованием вторичных молочных ресурсов.

Поэтому целью работы является анализ современных технологий производства творога и создание рабочей гипотезы по разработке технологии творога обезжиренного высокой пищевой ценности и длительного срока хранения.

В наше время существует целый ряд технологий производства творога. Традиционные способы производства из нормализованного или обезжиренного



молока с выделением сыворотки методом прессования предполагают использование оборудования периодического действия. Недостатками способа является потеря сыворотки и продолжительность процесса прессования и охлаждения [1, 2].

Во многих странах мира творог производят по отдельной технологии с использованием сепараторов для отделения сыворотки.

Творог, произведенный на поточно-механизированных линиях с использованием кислотной и кислотно-сычужной коагуляции белков молока, имеет характерные традиционные свойства, но короткий срок годности.

Наиболее распространенными способами увеличения продолжительности срока хранения кисломолочных продуктов являются: применение стабилизаторов и консервантов (или пищевых добавок); тепловая обработка сквашенных продуктов (например, термизация) создание асептических условий производства; замораживание, сушка; хранение в атмосфере газов и др.

Стабилизаторы (гидроколлоиды) являются пищевыми добавками, которые применяют для улучшения внешнего вида, вкусовых характеристик, текстуры и увеличения сроков годности [4]. Стабилизаторы связывают свободную влагу в продуктах и тем самым создают условия для замедления развития микрофлоры. Для предотвращения развития бактерий, плесневых грибов и дрожжей в пищевых продуктах используют химические вещества-консерванты, однако, химические консерванты, вступая во взаимодействие с компонентами продуктов, вызывающих нежелательное воздействие на ферментативную функцию желудочно-кишечного тракта.

При тепловой обработке сквашенный кисломолочный продукт подвергают тепловому воздействию (термизации) при температуре от 60 до 68 °С с определенной выдержкой, благодаря чему уменьшается количество заквасочной микрофлоры и интенсивность ферментативных процессов [3, 4]. К сожалению, нагрев приводит к денатурации белков и появлению пороков консистенции продуктов. Поэтому при проведении термизации рекомендуется применять стабилизаторы, которые повышают устойчивость белков к

нагреванию в кислой среде [2]. Консистенция термизированного творога существенно отличается от консистенции продукта, производимого по традиционной технологии. Уменьшение количества заквасочной микрофлоры негативно сказывается на диетических свойствах термизированных кисломолочных продуктов.

Продукты, произведенные в асептических условиях характеризуются высокими органолептическими свойствами и содержат живую микрофлору в течение нескольких недель (не менее  $10^7$  КОЕ/см<sup>3</sup>) [3]. Повысить срок годности до 21-29 суток можно только при использовании молока после высоко-, или ультравысокотемпературной обработки, обеспечения стерильных условий производства и использования стерильной тары с последующим глубоким охлаждением продукта до  $(0 \pm 2)$  °С.

Однако, при высокотемпературной обработке молока снижается биологическая ценность молочных белков, а также значительно сокращается содержание витаминов. Их потери зависят от температуры, продолжительности нагрева и наличия кислорода. Наиболее чувствительны к нагреванию витамины В<sub>12</sub> и С. В процессе пастеризации молока происходят незначительные изменения содержания витаминов А, Е, В<sub>1</sub> и РР. Наибольшие потери витаминов происходят в процессе стерилизации [1].

Анализ современных технологий производства творога свидетельствует о необходимости разработки новых нетермических технологий консервирования или увеличения сроков хранения молочных продуктов, которые не будут приводить к изменениям составляющих молока и свойств кисломолочных сгустков.

На сегодняшний день существует необходимость достижения оптимальной сбалансированности питательных веществ за счет широкого комбинирования и сочетания различных традиционных пищевых продуктов. Решение поставленного вопроса возможно только на основе освоения и внедрения новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Одним из перспективных направлений расширения ассортимента и повышения пищевой ценности продуктов питания является разработка научных основ и технологий новых оптимизированных продуктов с использованием вторичного молочного сырья [5]. С точки зрения содержания биологически полноценных веществ пахта является особенно ценным белково-углеводным сырьем, которое необходимо вводить в пищевой баланс.

Белки пахты отличаются от белков цельного и обезжиренного молока повышенным содержанием сывороточных белков соответственно на 8,6 и 10,5%. Сывороточные белки по своему аминокислотному составу являются полноценными, так как содержат в лучшем сочетании незаменимые аминокислоты, чем другие белки животного происхождения.

Отличительной особенностью белкового состава пахты является наличие белков оболочек жировых шариков, которые по своим электрофоретическим свойствам идентичны сывороточным белкам и играют существенную роль в обеспечении нормального роста и развития детей.

Из пахты производят молочно-белковые концентраты, которые в полной мере реализуют пищевой потенциал, в частности, белковый комплекс пахты. Среди способов и технологий переработки пахты в молочно-белковый концентрат наиболее перспективной является ультрафильтрационная технология.

Молочно-белковые концентраты (МБК), производятся из продуктов переработки коровьего молока (обезжиренного молока, пахты, сыворотки) коагуляцией белка и предназначены для дальнейшей переработки как белковой основы в производстве пищевых продуктов.

С целью увеличения сроков хранения творога предлагается использовать технологию высокого давления, что позволит сохранить ферментно-витаминный комплекс молока, обеспечить высокие питательные показатели и стерильность продукта с течением длительного срока его хранения [4].

Эта технология в наше время является самой перспективной в производстве различных продуктов питания и, в частности, молока, молочных

продуктов, сыров, мороженого, йогуртов и др.. В ведущих лабораториях мира исследуются вопросы влияния параметров процесса обработки давлением (величина давления, температура и продолжительность процесса) на обеспечение стерильности продуктов [4;5], изменения в составе молока, включая изменения в сывороточных белках, казеиновых мицеллах, энзимах, диссоциацию и переассоциацию мицелл казеина [5], pH и активности ионов  $Ca^{2+}$  и ряд других вопросов.

С целью разработки технологии творога длительного хранения, обогащенного молочно-белковым концентратом, полученным ультрафильтрацией пахты, нами предлагается процесс, отличный от традиционной технологии производства творога. Предлагается творог производить из не пастеризованного (сырого) молока, что позволит сохранить его пищевую ценность (исключить этапы «Пастеризация смеси» и «Охлаждение смеси» традиционного технологического процесса). Молочно-белковый концентрат, полученный в результате ультрафильтрационной обработки пахты без ее термической обработки, вносить в творожную массу после прессования и охлаждения сгустка. Полученную массу перетереть до однородной консистенции на вальцовке, перемешать в смесителе и направить на фасовку в мягкую герметичную упаковку. Расфасованный продукт подвергать обработке высоким давлением, обеспечивая его микробиологическую стерильность и длительный срок хранения.

Таким образом, анализ современных технологий производства творога позволил создать рабочую гипотезу по разработке технологии творога высокой пищевой ценности длительного срока хранения. Для достижения поставленной цели необходимо обогащать его молочно-белковым концентратом, полученным в результате ультрафильтрационной обработки пахты с целью сохранения потребительских свойств молока и повышения срока годности творога, заменив термические методы обработки молока на обработку высоким давлением готового продукта - творога, обогащенного молочно-белковым концентратом.

## Список литературы

1. Липатов, Н.Н. Производство творога [Текст] / Н.Н. Липатов. – М. : Пищевая пром., 1973 – 260 с.
2. Белов, В.В. Производство творожных изделий и йогуртов с использованием стабилизационных систем [Текст] / В.В. Белов, А.В. Носков // Молочная промышленность. – 1994. – № 2. – С. 26-27.
3. McMahon, D. J. Thermal processing of milk: New dairy product concept / D. J. McMahon, P. A. Savello // 86th Annu. Meet. Amer. Dairy Sci. Assoc. (ADSA), Aug. 12-15, 1991. – Logan, Utah, 1991. – С. 82.
4. Горбатов, К. К. Физико-химические и биологические основы производства молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатов. – СПб. : ГИОРД, 2003. – 352 с.
5. Шидловская, В.П. Изменение содержания гидроксиметилфурфуурола при тепловой обработке и хранении молока и молочных продуктов [Текст] / В.П. Шидловская // Молочная промышленность. – 2012. – № 8. – С. 56-58.

УДК 504.064

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО РЕГИОНА

**И.А. Ладыш, О.А. Баев, А.А. Щепкин**

ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет»

В представленной статье затронуты вопросы раскрывающие влияние загрязнителей атмосферного воздуха на показатели, характеризующие уровень здоровья жителей техногенного региона, на примере г. Алчевск. Описываются основные загрязнители воздуха (диоксид азота, оксид углерода, фенол,

сероводород и пыль), оказывающие значительное влияние на заболеваемость неинфекционными заболеваниями. Проведенные исследования показали, что существует тесная прямая связь между концентрацией загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и показателями заболеваемости незаразной этиологии, в частности болезнями органов дыхательной системы.

*Ключевые слова:* экологическая ситуация, загрязнители, стационарный пост, мониторинг, показатель заболеваемости.

UDK 504.064

## **ESTIMATION OF ECOLOGICAL SITUATION OF TECHNOGENIC REGION**

**I. Ladysh, O. Baev, A.Schepkin**

State educational establishment LPR «Lugansk national agrarian university»

The presented article deals with the issues revealing influence of atmospheric air pollutants on indicators, characterizing a health level of habitants of technogenic region, for example of Alchevsk. The basic pollutants of air (dioxide of nitrogen, oxide of carbon, phenol, hydrogen sulphide and dust) that have a significant impact on morbidity caused by noninfectious diseases, are described. Conducted research showed that close direct connection was between the concentration of contaminants in atmospheric air and morbidity rate of noncontagious etiology, in particular diseases of the Respiratory System.

*Keywords:* ecological situation, pollutants, stationary post, monitoring, morbidity rate.

Нарушение баланса химического равновесия в биосфере ежегодно усугубляет течение и, обуславливает возникновение многих болезней, в

основном обусловленных загрязнением воздуха и воды, качество которых катастрофически снижается. Несмотря на то, что ВОЗ определила среднее значение удельного веса влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения 17-20 %, по приведенным данным, в 2012 году погибло около 7 миллионов человек – один из восьми из общего числа случаев смерти в мире – в результате воздействия загрязнения воздуха. Это более чем в два раза превышает предыдущие оценки и подтверждает, что загрязнение воздуха является одним из наиболее опасных видов воздействия окружающей среды на здоровье человека [1].

Болезни органов дыхания, также как и болезни других классов, могут явиться причиной инвалидизации детского населения. Установлено, что по структуре общей детской инвалидности за период 1996-2013 гг. болезни органов дыхания занимают 6-е ранговое место в целом по Луганской области – 5,40 %, а также отдельно в промышленных городах – 5,53 % и сельских населенных пунктах – 5,19 % [2].

**Целью** нашей работы стало изучение экологической ситуации в разрезе постов наблюдения и установление взаимосвязи между показателями, характеризующими состояние атмосферного воздуха и показателями определяющими состояние здоровья населения техногенного региона.

В качестве информационной базы для исследования использовались ежемесячные отчеты Комплексной лаборатории наблюдений за загрязнением природной среды Центра гидрометеорологии Министерства чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий ЛНР и данные Справочника «Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений» Луганского областного координационного центра охраны здоровья за период с 2008 по 2013 гг. [3].

В отчетах Центра гидрометеорологии МЧС ЛНР представлена информация о загрязнении атмосферного воздуха г. Алчевска по следующим показателям: пыль, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота,

сероводород, фенол, фтористый водород, хлористый водород, аммиак, формальдегид.

Данные о состоянии атмосферного воздуха г. Алчевска были получены на трех постах. Пост №1 – ул. Тельмана, 1; пост №2 – ул. Свердлова, 6; пост №3 – ул. Гмыри, 28 (рис.1).

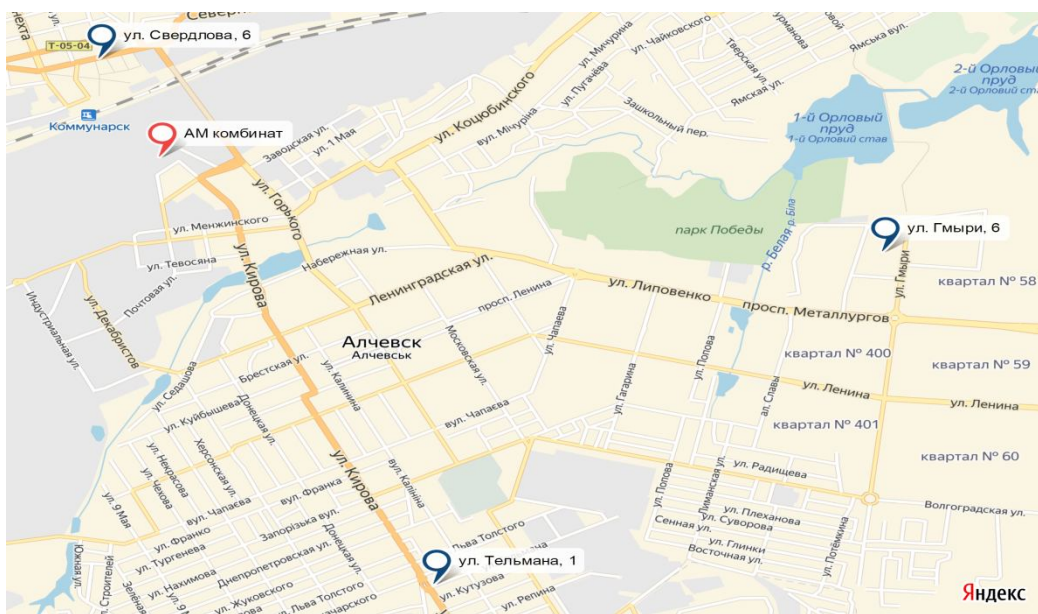


Рис.1. Стационарные посты наблюдения в г. Алчевск.

В работе нами был использован интегральный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА), который учитывает не только концентрации различных веществ, но и вредность их воздействия на здоровье и показатель заболеваемости населения по болезням системы кровообращения, органов дыхания, органов пищеварения, мочеполовой системы, костно-мышечной системы, глаз, нервной системы, эндокринной системы, кожи, уха, крови, а также врожденные аномалии, симптомы, признаки, отклонения от нормы, и травмы и отравления.

Для человека неблагоприятным является загрязнение любого из компонентов окружающей среды. В особенности большую роль при этом



игрует атмосфера. Динамика индекса загрязнения атмосферы в разрезе поллютантов показана на рис. 2.

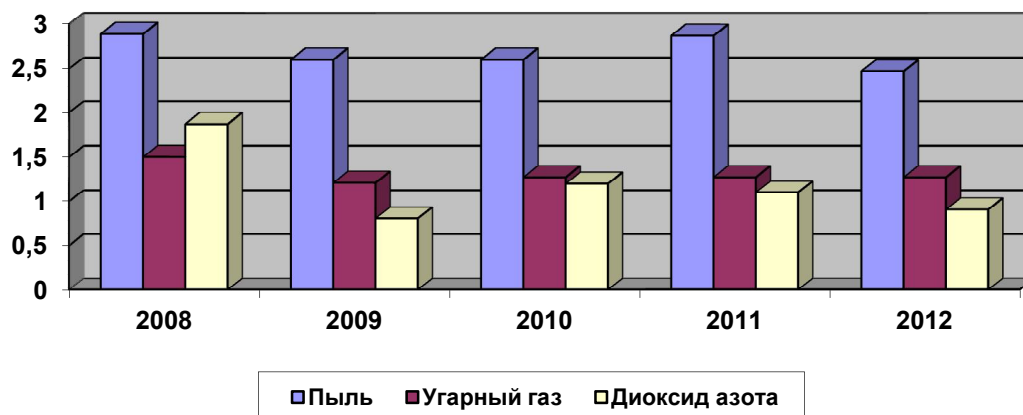


Рис.2. Динамика индекса загрязнения атмосферного воздуха.

Анализ показал, что наибольшие ИЗА регистрировались по содержанию пыли, а наименьшие – по диоксиду азота.

Некоторое время человек может жить без пищи, но без воздуха может существовать не больше 5 минут. Поэтому контакт с вредными веществами через воздух происходит в среднем чаще, чем через воду, растения и прочие компоненты [4, 5]. Динамика изучаемых показателей в разрезе стационарных постов наблюдения приведена в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1- Динамика показателя «число наблюдений выше ПДК» в разрезе стационарных постов наблюдения в г. Алчевск

Число наблюдений выше ПДК	2008 г			2009 г			2010 г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Пыль	14,67	-	-	11,17	-	-	14,50	-	-
Оксид углерода	14,33	14,42	2,92	12,33	11,75	3,25	16,42	16,00	2,67
Диоксид азота	10,00	12,42	2,33	6,75	8,50	2,56	4,25	6,83	1,00
Сероводород	1,00	3,08	0,00	2,17	4,42	0,00	4,50	6,75	0,00
Фенол	7,92	8,5	1,75	5,42	7,33	1,92	6,25	6,33	0,83

Анализ показателя «число наблюдений выше ПДК» в разрезе стационарных постов наблюдения в г. Алчевск определил, что наиболее экологически благоприятная ситуация сложилась в районе поста №3.

Таблица 2 - Динамика показателя «максимально разовая концентрация» в разрезе стационарных постов наблюдения в г. Алчевск, мг/м<sup>3</sup>

Максимально-разовая концентрация	2008 г			2009 г			2010 г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Пыль	1,55			1,18			1,36		
Оксид углерода	13,25	13,17	7,92	11,31	11,87	7,83	11,33	13,83	7,25
Диоксид азота	0,25	0,29	0,17	0,19	0,26	0,13	0,21	0,30	0,13
Сероводород	0,009	0,014	0,00	0,01	0,01	0,00	0,013	0,016	0,00
Фенол	0,016	0,017	0,001	0,017	0,018	0,012	0,019	0,022	0,00

Анализ показателя «максимально разовая концентрация», характеризующего уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Алчевска показал, что наибольшие максимальные значения зарегистрированы на втором стационарном посту наблюдения, наименьшие – на третьем.

Таблица 3 - Динамика показателя «среднемесячная концентрация» в разрезе стационарных постов наблюдения в г. Алчевск, мг/м<sup>3</sup>

Среднемесячная концентрация	2008			2009			2010		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Пыль	0,43			0,44			0,39		
Оксид углерода	4,42	4,83	3,00	4,17	4,50	2,75	4,83	4,92	2,67
Диоксид азота	0,05	0,06	0,03	0,04	0,05	0,03	0,05	0,06	0,02
Сероводород	-	-	-	-	-	-			
Фенол	0,0016	0,0020	0,001	0,000	0,0017	0,000	-	0,0020	-

Анализ показателя «среднемесячная концентрация» свидетельствует, что достоверные отличия по содержанию загрязнителей в атмосферном воздухе в разрезе постов выявлены по содержанию оксида углерода.

В структуре заболеваемости первое место занимают болезни органов дыхания (52 %) и далее следуют: болезни мочеполовой системы (9 %), травмы и отравления (8 %); системы кровообращения (6 %) и болезни глаз (3 %). Наибольшее количество положительных корреляционных связей установлено между содержанием диоксида азота и следующими болезнями органов дыхательной системы: бронхит (+0,738) и астма (+0,824).

Для человеческого организма оксиды азота еще более вредны, чем угарный газ. Наибольшую опасность представляет  $\text{NO}_2$ . Воздействие оксидов азота на организм человека приводит к нарушениям функций дыхательной системы. При контакте диоксида азота с влажной поверхностью (слизистые оболочки глаз, носа, бронхов) образуются азотная и азотистая кислоты, раздражающие слизистые оболочки и поражающие альвеолярную ткань легких.

При высоких концентрациях оксидов азота возникают астматические проявления и отек легких. При длительном воздействии оксидов азота в концентрациях, превышающих норму, у людей развиваются хронический бронхит, воспаление слизистой желудочно-кишечного тракта, сердечная слабость, нервные расстройства.

Ощущение запаха и незначительного раздражения во рту отмечается при концентрации  $\text{NO}_2$  порядка 0,0002 мг/л. Вредное воздействие оказывают оксиды азота и на нервную систему человека. Содержание в атмосферном воздухе оксидов азота свыше 0,28 мг/м<sup>3</sup> вызывает затруднение дыхания, кашель у детей и способствует развитию болезней органов дыхания.

Оксиды азота оказывают отрицательное воздействие и на растительность, образуя на листовых пластинах растворы азотной и азотистой кислот. Этим же свойством обусловлено влияние оксидов азота на строительные материалы и металлические конструкции [6].

**Выводы.** Анализ исследований в разрезе стационарных постов наблюдения показал, что наиболее благоприятная экологическая ситуация в районе поста № 3. В структуре заболеваемости населения г. Алчевска первое место занимают болезни органов дыхания, и далее следуют: травмы и отравления, болезни мочеполовой системы, системы кровообращения и болезни глаз. Наибольшее количество положительных связей установлено между содержанием диоксида азота и болезнями органов дыхательной системы.

### Список литературы.

1. Точилкина Н. В. Оценка влияния индекса загрязнения атмосферы на медико-демографические показатели жителей города Саратова / Н.В. Точилкина // Самарский научный вестник.– 2016.– № 4 (17).– С.65-70.

2. Капранов С.В. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха на возникновение заболеваний органов дыхания у детей и подростков [Электронный ресурс] / С.В. Капранов, И.В. Коктышев// Медицинский вестник Юга России.– 2017.– 8(3).–С:38-45. Режим доступа: DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-38-45

3. Справочник «Показатели здоровья населения и деятельности медицинских учреждений» Луганского областного координационного центра охраны здоровья с 2008 по 2012 гг.

4. Митюгина М. М. Экологическая безопасность как основа обеспечения качественной жизни населения / М.М. Митюгина // Вестник Чувашского университета.– 2011.– №2.– С.449-453.

5. Жаканбаева А.М. Гигиеническая характеристика окружающей среды на примере крупного промышленного региона / А.М. Жаканбаева // Вестник Каз НМУ .– 2016.– № 1.– С.441-443.

6. Реакция организма человека на воздействие оксидов азота <http://www.1435mm.ru/ecology/reakciya-organizma-cheloveka-na-vozdejstvie-oksidov-azota.html>.

УДК 637.54:663.14.039.3

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОГО ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ**

**Прокопенко И.А.**

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, Россия

Работа посвящена изучению возможности использования атермической обработки в технологии продуктов из мяса птицы. Представлены преимущества использования высокого гидростатического давления для обработки пищевых продуктов с целью сохранения питательных и органолептических характеристик, удлинения их срока хранения.

*Ключевые слова:* высокое гидростатическое давление, атермическая обработка, мясо птицы, технология.

UDC 637.54:663.14.039.3

## **APPLICATION OF HIGH HYDROSTATIC PRESSURE IN THE TECHNOLOGY OF POULTRY PRODUCTS**

**Prokopenko I.**

Sevastopol State University

The work is devoted to studying the possibility of the athermal processing application in the technology of poultry meat products. Advantages of using the high hydrostatic pressure for processing the food products in order to preserve the nutritional and organoleptic characteristics, lengthening their shelf-life are presented.

*Keywords:* high hydrostatic pressure, athermal processing, poultry meat, technology.

Существующие способы консервирования мясных продуктов направлены на то, чтобы затормозить действие ферментов или инактивировать их, а также подавить жизнедеятельность микроорганизмов [1]. Принципы консервирования могут быть осуществлены тем или другим техническим решением - способом консервирования, которые по принципу действия на сырье делят на три основных группы: физические, химические и биохимические.

Современные способы обработки должны быть направлены на получение стойких при хранении продуктов с высокими показателями качества, что может достигаться с помощью сохраняющих факторов, которые не могут преодолеть микроорганизмы, присутствующие в продукте [2].

Рассматривая способы технологической обработки пищевых продуктов, можно прийти к заключению, что до второй половины XIX века широко использовался только один способ воздействия – температура. На сегодняшний день известно более 60-ти потенциальных сохраняющих факторов. В качестве перспективных признаны физические нетепловые барьеры: применение высокого гидростатического давления; комбинирование тепловой обработки, давления и ультразвука; воздействие импульсного электрического тока и т. д. [3].

Пастеризация пищевых продуктов при помощи высокого давления - это натуральная, экологически чистая технология, имеющая следующие преимущества [4]:

- широкое разнообразие обрабатываемых продуктов: из мяса, рыбы, морепродуктов, овощей и фруктов, фруктовых соков и напитков, салатов, молока и молочных продуктов, продуктов готовых к употреблению;
- возможность кардинально (вплоть до нескольких порядков) сократить содержание микрофлоры и наиболее опасных патогенных микроорганизмов (*Listeria*, *E.coli*, *Salmonella* и т.п.);

- увеличение в 2-3 раза сроков хранения продуктов без изменения их натурального вкуса и цвета;
- сохраняются органолептические свойства и питательная ценность продукта, не повреждаются неустойчивые к термообработке питательные вещества, витамины и пигменты, а также не изменяются другие компоненты с низким молекулярным весом, которые отвечают за запах и вкус;
- отсутствие необходимости применения консервантов и добавок, увеличивающих сроки хранения продуктов;
- возможность пастеризации продуктов, для которых обычный способ пастеризации недопустим;
- отсутствие деформации продуктов питания благодаря равномерному распределению гидростатического давления (вне зависимости от объема и формы продукта), что уменьшает время обработки;
- улучшение или появление новых функциональных свойств у продуктов;
- улучшение текстуры продукта по сравнению с тепловой обработкой;
- снижение энергетических расходов, в сравнении с обычным способом пастеризации.

Таким образом, применение высокого гидростатического давления является перспективным для получения новых видов мясных продуктов, в том числе с использованием мяса птицы.

Целью наших исследований – установить возможность использования атермической обработки в технологии продуктов из мяса птицы.

Исследовали модельные и контрольные образцы мяса, полученного из охлажденного филе цыплят-бройлеров (белые мышцы), хранившегося не более 24 ч после убоя при 0...4°C.

Обработку исследуемых образцов проводили при давлении (P) 200, 300, 400, 500, 600 и 700 МПа продолжительностью ( $\tau$ ) - 20·60<sup>1</sup>с. при температуре

20±1 °С в экспериментальной установке высокого давления. Контрольный образец – охлажденное филе цыплят-бройлеров без обработки.

Для достижения поставленной цели необходимо было осуществить следующие задачи:

- определить изменение микробиологических показателей мяса птицы после обработки;
- изучить влияние высокого давления на органолептические показатели;
- исследовать изменение функционально-технологических показателей мяса птицы после атермической обработки.

Микробиологические, органолептические, физико-химические исследования проводили по стандартным методикам [5].

При изучении санитарного благополучия мяса, обработанного при различных параметрах высокого давления, определяли общую обсемененность мяса, наличие бактерий группы кишечной палочки, патогенных микроорганизмов (в том числе бактерий группы сальмонелл), бактерий рода протей, а также коагулазоположительных стафилококков (табл. 1).

Таблица 1 – Количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в образцах

Режим обработки		КМАФАнМ, КОЕ в 1г
Р, МПа	$\tau \cdot 60^1$ , с	
Контрольный		$3,5 \cdot 10^4$
200	20	$2,8 \cdot 10^4$
300	20	$1,5 \cdot 10^3$
400	20	$1,0 \cdot 10^3$
500	20	менее $1,5 \cdot 10$
600	20	менее $1,5 \cdot 10$
700	20	менее $1,5 \cdot 10$

В результате исследований было установлено, что при увеличении давления до 300 МПа происходит снижение общего количества



микроорганизмов на 1 порядок, а при обработке 500 МПа этот показатель уменьшается до 150 микробных клеток в 1 г.

Бактериологические анализы показали, что ингибирующий эффект на развитие бактерий проявляется при давлении 200 МПа, но при таких параметрах не происходит гибели БГКП. Нижним пределом высокого давления, при котором бактерий группы кишечной палочки не обнаружено, является обработка при 300 МПа. Во всех исследуемых образцах отмечено отсутствие патогенных микроорганизмов, в том числе бактерий рода *Salmonella*, бактерий группы *Proteus*.

Механизм действия высокого давления на микрофлору мяса птицы связан с повреждением клеточных мембран микроорганизмов без использования тепла. Экспоненциально растущие культуры в своем большинстве компрессионно чувствительны, повреждения их мембран являются необратимыми. Механизм уничтожения микроорганизмов посредством высокого давления основывается на деструкции микробных клеточных мембран в результате изменения объема клетки.

При проведении дегустации исследуемых образцов установили, что образцы прошедшие обработку 500, 600 и 700 МПа по цвету и внешнему виду напоминали вареные изделия из мяса птицы. Окраска этих образцов равномерная, поверхность глянцевая, консистенция плотная, упругая, нежная, незначительное отделение мясного сока наблюдалось только у образца обработанного давлением 500 МПа.

При барообработке от 200 до 500 МПа отмечают остаточный запах и вкус свежего мяса, а от 600 до 700 МПа образцы по вкусу напоминали вареное мясо.

Влагосвязывающая способность (ВСС) является одним из основных функционально-технологических свойств (ФТС), которая влияет на выход готовых продуктов, сочность и др., поэтому мы провели исследования направленные на изучение зависимости величины ВСС от режимов обработки высоким давлением.

Значение ВСС для контрольного образца составило 76,4 %. При использовании давления 200 МПа этот показатель значительно не изменился (77,3%), но при обработке давлением 300 МПа происходит повышение показателя влагосвязывающей способности на 6,1 % по сравнению с контрольным образцом. Было выявлено, что ВСС зависит от режима обработки ВД. Так при повышении давления с 300 до 700 МПа значение исследуемого показателя увеличилось на 6,5%. Значение ВСС при давлении 700 МПа составило 89,0 %.

Увеличение ВСС, на наш взгляд, вызвано следующими изменениями белковых молекул: при механическом воздействии ВГД на мышечные волокна мяса птицы, происходит деструкция миофибрилл с высвобождением миофибрилярных белков. Это сопровождается разрывом электростатических связей и образованием ионизированных групп, которые связывают воду.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что возникновение дополнительных центров доступных воде после обработки давлением способствует увеличению ВСС мяса птицы.

При изучении влияния гидростатического давления на концентрацию ионов водорода, было отмечено, что данная обработка не приводит к значительным изменениям показателя рН, который для всех образцов находился в пределах  $5,78 \pm 0,22$ .

Структурно-механические свойства характеризуют такие показатели как консистенция и сочность мяса и мясопродуктов. Поэтому нами было исследовано влияние высокого давления на предельное напряжение среза. Результаты исследования представлены на рис. 1.

Исследования показали, что при давлении 200 МПа предельное напряжение среза составляет  $0,41 \cdot 10^{-5}$  Па и постепенно растет до значения  $0,54 \cdot 10^{-5}$  Па, что соответствует обработке образцов при 500 МПа. В интервале давлений от 500 до 700 МПа наблюдается значительный рост предельного напряжения среза: значение исследуемого показателя увеличивается при указанных режимах давления на 40,74%.

Мы считаем, что наблюдаемое увеличение значения предельного напряжения среза в модельных образцах происходит из-за уплотнения структуры мяса под действием давления и выpressовывания связанной влаги. Также можно полагать, что упругость мышечных волокон повышается вследствие дополнительного взаимодействия образующихся диполей в белковой структуре под действием высокого давления с молекулами воды. Такая гидратация белковых молекул имеет упорядоченную структуру, плотность которой значительно выше обычной.

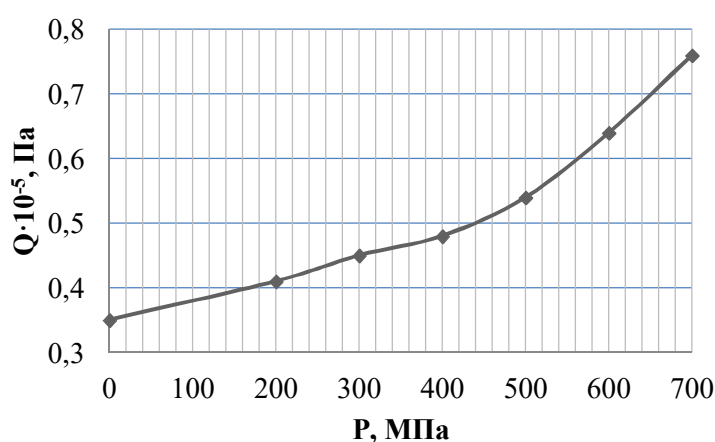


Рис. 1. Зависимость предельного напряжения среза от давления

В результате полученных данных, мы пришли к следующему выводу:

– на основании микробиологических и органолептических показателей, диапазон давлений от 200 до 300 МПа с продолжительностью обработки  $20 \cdot 60^1$  с может быть использован для удлинения сроков хранения охлажденного мяса птицы;

– учитывая функционально-технологические показатели, можно полагать, что обработку давлением от 200 до 250 МПа, при которой начинаются структурные изменения мышечной ткани, можно будет использовать для интенсификации процесса посола мяса для производства ветчинных изделий;

– в диапазоне давлений от 300 до 500 МПа происходит снижение микрофлоры без достижения кулинарной готовности, что может дать

возможность получения полуфабриката высокой степени готовности с длительным сроком хранения;

– по результатам микробиологических, органолептических и функционально-технологических исследований можно рекомендовать использовать диапазон давлений от 500 до 700 МПа для получения продукта из мяса птицы полной кулинарной готовности.

### Список литературы

1. Антипова Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учебное пособие / Л. В. Антипова, С. В. Полянских, А.А. Калачев – СПб.: ГИОРД, 2009. – 512 с.: ил. – ISBN 978-5-9879-067-9.
2. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов /Винникова Л. Г. – К.: Фирма «ИНКОС», 2006. – 600 с.
3. Сукманов В.А. Сверхвысокое давление в пищевых технологиях. Состояние проблемы [Текст]: монография / В.А. Сукманов, В.А. Хазипов. – Донецк: [ДонГУЭТ], 2003. – 168 с. – ISBN 966-7634-60-4
4. Knorr D. Effects of high-hydrostatic-pressure processes on food safety and quality / Knorr Ditrich // Trends in Food Science and Technology. – 1993. - 4. – P. 370-375.
5. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова И. А. Глотова И. А. Рогов. – М.: Колос, 2004. – 571 с.

## ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ СТАТЕЙ

К публикации принимаются наиболее значимые научные труды, нигде ранее не опубликованные, соответствующие тематике, обладающие научной новизной и содержащие материалы собственных научных исследований автора. Предоставляемые материалы должны быть актуальными, иметь новизну, научную и практическую значимость. Оригинальность – не менее 75 % (проверка статьи с помощью сервиса antiplagiat.ru).

Объем статьи – минимальный 5 страниц, включая аннотацию, ключевые слова, таблицы, рисунки и библиографический список, максимальный — 24 страницы.

Обязательным условием для публикации является наличие **рецензии** в отсканированном виде с разрешением 100 dpi (полноцветное изображение), в формате JPG. Объем рецензии: 1-1,5 листа. Рецензия составляется в произвольной форме, обязательным является заключение: «данная статья может быть рекомендована к публикации», а также наличие подписи(ей) и заверенной печатью факультета, администрации или отдела кадров вуза. Языки статьи – русский, украинский, английский.

### **Общие требования к оформлению научной статьи.**

В начале статьи на *русском языке* указываются с красной строки:

- Номер по Универсальной десятичной классификации (УДК) – прописными, с выравниванием по левому краю без отступа.
- Название статьи – прописными, полужирными, по центру, без отступа.
- Инициалы и фамилия автора(ов) – строчными, по центру, без отступа.
- Название организации, в которой выполнялась работа, город – строчными, по центру, без отступа.
- E-mail - строчными, с выравниванием по центру, без отступа.
- Краткая аннотация (300-500 печатных знаков).
- Ключевые слова (3 - 5) и словосочетания отделяются друг от друга точкой с запятой.

Далее через два пробела в той же последовательности информация приводится на *английском языке*.

### **Научная статья должна обязательно включать:**

- Введение
- Цель исследования
- Материалы и методы исследования
- Результаты исследования и их обсуждение
- Выводы.

Для статьи теоретического характера, приводятся основные положения, мысли, которые будут в дальнейшем подвергнуты анализу и допускается отсутствие таких структурных элементов: Цель исследования, Материалы и методы исследования, Результаты исследования и их обсуждение.

- Список литературы на языке оригинала.
- Сведения об авторе (авторах) **на русском и английском языках:**

- Ф.И.О. полностью,
- шифр специальности;
- корреспондентский почтовый адрес (можно один на всех авторов);
- контактный номер телефона;
- ВУЗ (название полностью), кафедра;
- учёная степень, звание;
- место работы; должность;
- E-mail для каждого автора.

Данная информация должна быть представлена как на русском, так и на английском языках и располагаться в конце статьи после списка литературы.

Статьи должны быть выполнены в текстовом редакторе **MS Word 2003** и отредактированы строго по следующим параметрам:

- ориентация листа – книжная,
- формат А4,
- поля верхнее и нижнее - 2 см, левое – 2,5 см, правое - 1,5 см.
- шрифт Times New Roman,
- размер шрифта для всей статьи, кроме таблиц – 14 пт.

Подчеркивание текста не использовать.

- размер шрифта для таблиц – 12 пт,
- междустрочный интервал – 1,5
- выравнивание по ширине страницы,
- абзацный отступ – 1,25 см (без использования клавиш «Tab» или «Пробел»);

#### **Не допускается:**

- нумерация страниц;
- использование в тексте разрывов страниц;
- использование автоматических постраничных ссылок;
- использование автоматических переносов;
- использование разреженного или уплотненного межбуквенного интервала.

**ТАБЛИЦЫ** набираются в редакторе MS Word. Перед и после таблицы один интервал. Таблицы должны иметь номера и названия, которые должны быть указаны над таблицами. При оформлении таблиц

цветная заливка и альбомная ориентация не допускаются. Слово таблица пишется в правом углу строчными буквами, знак № не ставится, а пишется цифровой номер таблицы. Если таблица одна, то номер не ставится.

При необходимости таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, с номерами столбцов. Примечание под таблицей 12 шрифт Times New Roman, строчными буквами, по левому краю с абзацным отступом.

**ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ** (рисунки, чертежи, схемы, фотографии) должны представлять собой обобщенные материалы исследований. Графический материал должен быть высокого качества, при необходимости издательство может потребовать предоставить материал в отдельных файлах в формате jpg с разрешением не ниже 300 dpi. Названия и номера графического материала должны быть указаны под изображением. Графики, таблицы и рисунки: черно-белые, без цветной заливки. Допускается штриховка.

Электронные иллюстрации (фотоснимки, репродукции) должны быть представлены в формате JPG цветной, минимальный размер 100×100 мм, разрешение 300 dpi. Текстовое оформление иллюстраций в электронных документах: шрифт Times New Roman 9-14 кегль, греческие символы – прямое начертание, латинские – курсивное.

Слово Рис., его порядковый номер, наименование и пояснительные данные располагают непосредственно под рисунком, с новой строки, без отступа, по центру. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, он не нумеруется. Таблицы, графический материал и формулы не должны выходить за пределы указанных полей.

**ФОРМУЛЫ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СИМВОЛЫ** должна быть выполнены либо в MS Word с использованием встроенного редактора формул (Редактор формул: пакет Microsoft Office) либо в редакторе MathType.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ** обязателен и должен включать современные источники информации. При отсутствии списка литературы статья при загрузке в eLibrary.ru и другие сервисы автоматически помечается как ненаучная и попадает в категорию «Неопределенно» (UNK). Допускается не более 20 % самоцитирования любых своих работ, опубликованных в других печатных источниках. Список литературы оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 в алфавитном порядке. В статье, рекомендуется использовать не более 10 литературных источников.