





***ПОЗНЯКОВСКИЙ***  
***Валерий Михайлович***

*Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор биологических наук, профессор*

Министерство образования и науки Российской Федерации



Уральский государственный экономический университет

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции,  
приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ  
В. М. Позняковского

(Екатеринбург, 17 ноября 2017 г.)

Екатеринбург  
2017

УДК 664+642  
ББК 36  
И66

Ответственные за выпуск:

доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой технологии питания  
Уральского государственного экономического университета  
*О. В. Чугунова*

доктор технических наук, профессор,  
зав. кафедрой пищевой инженерии  
Уральского государственного экономического университета  
*С. Л. Тихонов*

И66      **Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании** [Текст]: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 17 ноября 2017 г.) / [отв. за вып. : О. В. Чугунова, С. Л. Тихонов]. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. – 301 с.

Сборник посвящен инновационным технологиям в сфере общественного питания и содержит результаты научных исследований ученых и практикующих специалистов по актуальным вопросам современной науки.

Авторы рассматривают проблемы импортозамещения на продовольственном рынке РФ, социально-экономические и экологические аспекты производства и потребления здоровых продуктов питания, инновационный менеджмент ресторанных технологий и сервиса, вопросы качества и безопасности продуктов массового питания функционального назначения, экономические, правовые и организационные факторы повышения конкурентоспособности предприятий торговли, питания и сервиса, перспективы ХАССП в общественном питании, образовательные технологии в системе общественного питания.

Сборник адресован преподавателям, аспирантам и студентам старших курсов вузов.

УДК 664+642  
ББК 36

© Авторы, указанные в содержании, 2017  
© Уральский государственный  
экономический университет, 2017

## К юбилею В. М. Позняковского

Валерий Михайлович Позняковский в 1971 г. окончил биологический факультет Кемеровского государственного университета (кафедра физиологии человека и животных). После обучения в аспирантуре и докторантуре защитил в 1981 г. кандидатскую, 1990 г. – докторскую диссертации в Институте питания Академии медицинских наук СССР (г. Москва) соответственно по специальностям «Биохимия» (биохимия питания) и «Гигиена» (гигиена питания).

Член редакционных коллегий журналов, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ: «Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания» (г. Воронеж); «Техника и технология пищевых производств» (г. Кемерово); «Товаровед продовольственных товаров» (г. Москва); «Ползуновский вестник» (г. Барнаул); «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов» (г. Орел); «Человек. Спорт. Медицина» (г. Челябинск).

Главный редактор журнала «Индустрия питания» (г. Екатеринбург).

Автор более 400 работ, в том числе 18 монографий, 14 учебников и 23 учебно-справочных пособий в области товароведения, гигиены питания, качества и безопасности пищевой продукции.

За период профессиональной деятельности подготовил 22 доктора и более 40 кандидатов наук. Создана и успешно функционирует научная школа, широко известная в нашей стране и за рубежом.

За достижения в области педагогической, научной деятельности и подготовки кадров удостоен в 2002 г. отраслевой награды «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации», в 2005 г. – звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

Основная область научных интересов – разработка, оценка качества, безопасности и эффективности специализированных продуктов различной функциональной направленности.

За последние пять лет опубликовано 17 статей с индексом Scopus, Web of Science и более 70 – в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, индекс Хирша – 21.

Дорогой Валерий Михайлович!  
Дорогой наш Наставник и Учитель!

Вы являетесь для нас примером настоящего Ученого с большой буквы. Ваша добрая энергетика зажигает сердца молодых ученых и направляет на доказательство гипотез, рождение инновационных идей, внедрение результатов экспериментов. Мы, ваши ученики, территориально разбросаны от Калининграда до Владивостока. Но всех нас объединяет одно – любовь к науке, стремление во всем дойти до истины. Этому нас научили вы. Благодарим вас за все, что вы сделали для нас. Поздравляем с юбилеем и желаем дальнейшего процветания, воплощения всех ваших замыслов и осуществления всех желаний!

*Ваши благодарные ученики*

**И. Ю. Алексанян, А. Х.-Х. Нугманов**

*Астраханский государственный технический университет (Астрахань)*

**Е. И. Титов**

*Московский государственный технический университет*

*пищевых производств (Москва)*

## **Повышение стабильности отдельных операций технологических линий на основе системного анализа**

В статье предлагается оригинальный подход к оценке целостности технологических и технических систем в целом и их подсистем и стабильности работы отдельных процессов, операций и единиц оборудования. Исследования проводились с использованием физико-математических методов энтропийной оценки стабильности технологического потока как системы и его подсистем в их взаимосвязи на определенном уровне устойчивости (базируются на понятии нечеткой энтропии при анализе материальных и технических потоков с целью энерго- и ресурсосбережения). Посредством прогнозирования стабильности работы технических и технологических систем и подсистем на основе составления материальных и энергетических балансов возможна минимизация энергетических и материальных потерь, а также определение диапазонов варьирования параметров работы линий, технологических ограничений и качественных показателей готовой продукции и полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** теория технологического потока; системный анализ; энтропия; устойчивость и стабильность технологических систем; энерго- и ресурсосбережение.

### **Введение**

Прогрессивное развитие технологических линий связано с расчетом уровня целостности существующих технологических систем, путем экспериментального определения стабильности отдельных подсистем, утвердившихся на определенном уровне устойчивости [1; 8]. Известные методики анализа сложных технологических потоков связаны с использованием только информационной энтропии для оценки эффективности работы уже существующих технологических линий с целью их модернизации, и не дают возможности использовать системные подходы при их разработке, компоновке и проектировании, что приводит к субъективности оценки технологий и их аппаратурного оформления. Выйти из данной ситуации можно путем прогнозирования стабильности работы технических и технологических подсистем и систем в целом на основе составления материальных и энергетических балансов для минимизации энергетических и материальных потерь. При этом системный комплексный анализ технологических потоков можно провести на базе изучения процесса изменения энтропии технической системы (роста

стабильности системы) путем описания процессов накопления структурной информации, исчисляемой как разность между максимальным и реальным значением нечеткой энтропии.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследования являются целостность технологических и технических систем в целом и их подсистем, стабильность их работы, т. е. отдельных технологий, процессов, операций и единиц оборудования. Исследования проводились при использовании физико-математических методов энтропийной оценки стабильности технологического потока как системы, и его подсистем в их взаимосвязи на определенном уровне устойчивости.

Применен оригинальный метод оценки целостности и стабильности технологических систем, базируясь на понятии нечеткой энтропии [11; 13] при анализе материальных и технических потоков с целью энерго- и ресурсосбережения.

### **Результаты и их обсуждение**

Одной из характеристик стабильности подсистем является энтропийная информационная функция:

$$H = \sum \mu_i \log \mu_i, \quad (1)$$

где  $\mu_i$  – количественная мера состояний системы ( $i = 1, 2, \dots$ ).

Энтропия в теории информации формируется известным количеством сведений о некотором явлении. Пусть  $P$  – предварительная вероятность результата опыта, т. е. априорная вероятность события,  $P_I$  – полученная вероятность случившегося события и принимаем  $P_I = 1$ . По Шеннону точно апостериори количественно оценить информацию можно по величине:

$$I = K \log P. \quad (2)$$

Для существующих технологических потоков рекомендован [1; 8] метод расчета уровня целостности, который основан на аналогии определения информационной итермодинамической энтропий, вследствие их аддитивности и характерных только для них свойств [9; 12; 13]. Часто определения энтропийной функции и информационной энтропии тождественны, т. е.  $\mu_i$  задается вероятностной мерой, обозначаемой как множество  $(P_i, i = 1, 2, \dots)$ . Энтропийная функция определяется по уравнению:

$$H = \sum_{i=1}^{i=n} P_i \log P_i, \quad (3)$$

где  $\sum_{i=1}^{i=n} P_i = 1$ .

Состояние системы при максимальной энтропийной функции  $H_{\max}$ , представляется «бесструктурным» множеством элементов определенной совокупности, вследствие чего мера системной организованности равняется разности максимальной энтропии системы и энтропии множества элементов с определенной структурой, т. е.:

$$\Delta H = H_{\max} - H. \quad (4)$$

Нормируя  $H$ , т. е. отнеся его к  $H_{\max}$ , имеем:

$$\eta = 1 - H / H_{\max}, \quad (5)$$

где  $\eta$  – стабильность процесса;  $H$  – энтропия, соответствующая распределению величин качественных показателей промежуточного материала;  $H_{\max}$  – максимальная энтропия по закону равномерного распределения.

Тогда энтропийная функция определяется по зависимости:

$$H = -\sum P(x_i) \log P(x_i). \quad (6)$$

При двух возможных результатах априорная вероятность какого-либо события находится из уравнения:

$$P = -P \log_2 P - (1 - P) \log_2 (1 - P). \quad (7)$$

Отсюда видно, что энтропия изменяется от нуля до максимума, причем нулевое значение имеет место при  $P=0$  и  $P=1$ , когда распределение незначительно, и в системе отсутствует неопределенность. Максимальной энтропия становится в случае равнозначной вероятности отдельных наблюдений ( $P = 0,5$ ), и распределение имеет полную неопределенность:

$$H_{\max} = -0,5 \log_2 0,5 - 0,5 \log_2 0,5 = 1 \text{ бит}. \quad (8)$$

Подытоживая, отметим, что стабильность подсистемы можно оценить показателем  $\eta_i = 1 - H_i / H_{i\max}$ , где  $\eta_i$  и  $H_i$  – соответственно стабильность и энтропия  $i$ -й подсистемы, которая в случае бинарной подсистемы с двумя возможными режимными процессными состояниями,

связанными с определенными параметрами, является значимой для последующей подсистемы. Данная методика применима для роста стабильности множества технологий продуктов животного и растительного происхождения [6; 10].

Следует отметить, что вышеописанная методика связана с узостью использования только информационной энтропии для системного анализа сложных технологических потоков, что ведет к возможности оценки эффективности работы уже существующих технологических линий с целью их модернизации, и не дает возможности использовать системные подходы при их разработке, компоновке и окончательном проектировании [1; 3; 4; 5]. Данный недостаток, приводящий к субъективности оценки существующих технологических потоков, можно устранить путем прогнозирования стабильности работы подсистем и системы в целом на основе составления материальных и энергетических балансов, для определения энергозатрат и материальных потерь. При этом процесс изменения энтропии технической системы (рост стабильности системы) может быть описан процессом накопления структурной информации, исчисляемой как разность между максимальным и реальным значением нечеткой энтропии [1; 2; 14].

Понятие стабильности процесса может быть использовано при исследовании качественной и количественной изменчивости продукта, получаемого в результате проведения какого-либо процесса. Практически любую технологическую операцию можно охарактеризовать как совокупность параметров, находящихся на определенных уровнях развития машинно-аппаратурного оформления технологии. Для оценки уровня стабильности и целостности через нечеткую энтропийную составляющую можно принять материальные и энергетические потери на каждой подсистеме, учитывая, что специалист-эксперт в состоянии их выделить среди множества параметров, значимо влияющих на проведение технологической операции.

Для интервальных неопределенных характеристик, каковыми могут являться и показатели потерь при технологической переработке пищевого сырья (по величине отходов), в случае отсутствия каких-либо дополнительных условий неопределенная энтропия представляет собой прямоугольник  $(B; p)$ ,  $B \in [A_{\min}; A_{\max}]$ ,  $p \in [0; (e \ln 2)^{-1}]$ .

По материальным характеристикам  $A_i$  пищевых продуктов всегда имеются предпочтения на основе их минимальных потерь при реализации технологических операций, что указывает на более сложный (непрямоугольный) вид функции предпочтения для нечеткой величины  $A_i$ .

Пусть  $f_i(x)$  есть функция принадлежности характеристики  $A_i$ . В силу содержательного смысла функции предпочтения, если  $f(B_i) >$

$f(B_j)$ , то значение  $B_i$  предпочтительнее (желательнее) значения  $B_j$  в  $\lambda = f(B_i)/f(B_j)$  раз, и поэтому при достаточно больших значениях  $n$  и равных длинах промежутков  $\Delta_i$  и  $\Delta_j$  справедлива пропорция:  $n_i/n_j = f(B_i)/f(B_j)$ , или  $n_i/f(B_i) = n_j/f(B_j) = \mu$ .

Так как последнее соотношение справедливо для любых пар индексов  $i$  и  $j$ , то приходим к заключению, что для всех значений  $i$  справедливы равенства  $n_i = \mu f(B_i)$ , откуда нетрудно вывести, что

$$p_i = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n_i}{n} = kf(B_i) \text{ для всех } i. \text{ Следовательно, нечеткая энтропия}$$

представляет собой криволинейную трапецию, значения аргумента  $x$  которой изменяются от  $A_{\min}$  до  $A_{\max}$  (по оси абсцисс), а при каждом фиксированном значении  $x$  по оси ординат равна  $kf(x)\log_2 kf(x)$ .

Для завершения анализа необходимо оценить значение коэффициента  $k$ . Если функция предпочтения прямоугольного типа, то, как следует из полученного выше результата, максимальное значение энтропии достигается при выполнении условия:

$$kf(x) = kf_{\max} = 1/e. \quad (9)$$

Откуда следует:

$$k = (f_{\max} e)^{-1}, \quad (10)$$

где  $f_{\max}$  – максимальное значение функции предпочтения.

Нечеткая энтропия представляет собой криволинейную трапецию с основанием от  $(A_{\min} - \alpha_{\min})$  до  $(A_{\max} + \alpha_{\max})$ , ограниченная сверху кривой  $kf(x)\log_2 kf(x)$ :

$$Hx = \left\{ \begin{array}{l} [x; y] : x \in [A_{\min} - \alpha_{\min}; A_{\max} + \alpha_{\max}] \\ y = (kf(x)) \log_2 (kf(x)) \end{array} \right\}. \quad (11)$$

Выражение, задающее функцию  $f(x)$ , приводится в [1], где обозначено  $\alpha_{\min} = \alpha$ ,  $\alpha_{\max} = \gamma$ ,  $f_{\max} = R$ ,  $\delta_{\text{лев}} = \delta$ ,  $\delta_{\text{пр}} = \delta$ , а выражения для нахождения коэффициента  $k$  приведено [7]. Применительно к производству пищевых продуктов потери различных веществ в наиболее простом случае можно описать трапецевидной функцией принадлежности:

$$f_i(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < A_{\min,i} \text{ или } x > A_{\max,i}, \\ R_i(\alpha_i)^{-1}(x - A_{\min,i}), & \text{если } x \in [A_{\min,i}; A_{\min,i} + \alpha_i], \\ R_i, & \text{если } x \in [A_{\min,i} + \alpha_i; A_{\max,i} - \gamma_i], \\ -R_i(\gamma_i)^{-1}(x - A_{\max,i}), & \text{если } x \in [A_{\max,i} - \gamma_i; A_{\max,i}]. \end{cases} \quad (12)$$

Однако в отдельных случаях для показателя потерь может быть указан не только интервал изменений его возможных значений, но и наиболее желаемое значение показателя или его интервал. В этом случае предлагается вместо трапецевидной функции принадлежности использовать ее модификацию, учитывающую указанное дополнительное условие.

Данная модификация функции принадлежности задана следующим соотношением:

$$f_i(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < A_{\min,i} \text{ или } x > A_{\max,i}, \\ (R_i - \delta_i)(\alpha_i)^{-1}(x - A_{\min,i}), & \text{если } x \in [A_{\min,i}; A_{\min,i} + \alpha_i], \\ (R_i - \delta_i) + \delta_i \frac{x - A_{\min,i} - \alpha_i}{\alpha_{\min,i} - A_{\min,i} - \alpha_i}, & \text{если } x \in [A_{\min,i} + \alpha_i; \alpha_{\min,i}], \\ R_i, & \text{если } x \in [\alpha_{\min,i}; \alpha_{\max,i}], \\ R_i - \delta_i \frac{x - \alpha_{\max,i}}{A_{\max,i} - \gamma_i - \alpha_{\max,i}}, & \text{если } x \in [\alpha_{\max,i}; A_{\max,i} - \gamma_i], \\ R_i - \delta_i - (R_i - \delta_i)(\gamma_i)^{-1}(x - A_{\max,i} + \gamma_i), & \text{если } x \in [A_{\max,i} - \gamma_i; A_{\max,i}]. \end{cases} \quad (13)$$

Таким образом, для расчетной и эмпирической оценок энергозатрат, материальных потерь, диапазонов варьирования параметров работы линий, технологических ограничений и качественных показателей готовой продукции и полуфабрикатов, а также для исключения субъективности оценки существующих технологических потоков и прогнозирования стабильности работы подсистем и системы в целом на этапе проектирования, целесообразно использовать условную энтропию подсистемы (уровень потерь при реализации технологической операции), задаваемую нечеткой энтропией. При этом процесс изменения начальной энтропии технической системы может быть описан как процесс накопления структурной информации, исчисляемой как разность между максимальным и реальным значениями энтропии, т. е. ростом стабильности.

### Выводы

Посредством прогнозирования стабильности работы технических и технологических подсистем и систем в целом на основе составления

материальных и энергетических балансов возможна минимизация энергетических и материальных потерь, а также определение диапазонов варьирования параметров работы линий, технологических ограничений и качественных показателей готовой продукции и полуфабрикатов. При этом системный комплексный анализ технологических потоков позволяет изучить процессы изменения энтропии технической системы (роста стабильности системы) путем описания процессов накопления структурной информации, исчисляемой как разность между максимальным и реальным значением нечеткой энтропии. Таким образом, использование условной нечеткой энтропии системы для выявления диапазонов варьирования регулируемых режимных параметров для стабильной работы линий и исключения субъективности оценок для действующих технологических потоков и прогнозирования стабильности работы подсистем и системы в целом на этапе проектирования, оригинально и конкурентноспособно.

### Библиографический список

1. *Антипов С. Т., Панфилов В. А., Ураков О. А., Шахов С. В.* Системное развитие техники пищевых технологий. М.: КолосС, 2010.
2. *Глазунов Ю. Т., Ершов А. М., Ершов М. А.* Моделирование процессов пищевых производств. М.: Колос, 2008.
3. *Гореньков Э. С., Туркин Ю. К., Алкаев Д. С., Толкачев В. Ф.* Технологический поток фасовки и укупоривания двухфазных плодоовощных консервов // Пищевая промышленность. 2011. №10. С. 12–13.
4. *Ивашов В. И.* Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. СПб.: ГИОРД, 2007.
5. *Ковалевский В. И.* Проектирование технологического оборудования и линий. СПб.: ГИОРД, 2007.
6. *Кононов Н. С., Дунченко Н. И., Афанасов Э. Э.* Формализация технологического процесса производства йогуртных продуктов на базе системного анализа // Известия вузов. Пищевая технология. 2003. №1. С. 64–66.
7. *Нугманов А. Х.-Х.* Научно-практические подходы к конструированию многокомпонентных пищевых систем в технологии общественного питания. Астрахань: ИП Сорокин Р. В., 2016.
8. *Панфилов В. А.* Теория технологического потока. М.: КолосС, 2007.
9. *Ребане К. К.* Энергия, энтропия, среда обитания. Таллин: Валгус, 1984.
10. *Сатина Л. И.* Системные исследования технологического процесса подготовки табака на табачной фабрике // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 6 апреля 2015 г.). Краснодар: Всерос. науч.-исслед. ин-т табака, махорки и табачных изделий Российской академии с.-х. наук, 2015. С. 276–280.

11. Чернов В. Г. Основы теории нечетких множеств. Владимир: Изд-во ВГУ, 2010.
12. Шамбадаль П. Развитие и приложения понятия энтропии. М.: Наука, 1967.
13. Deshmukh K. C., Khot P. G. Generalized Measures of Fuzzy Entropy and Their Properties // World Academy of Science, Engineering and Technology. 2011. P. 93–106.
14. Katok A., Hasselblatt B. Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

**Л. М. Ахмедова, Н. А. Бугаец, М. Ю. Тамова**

*Кубанский государственный технологический университет (Краснодар)*

## **Влияние использования нетрадиционного сырья на безопасность выпечных полуфабрикатов**

В статье приведены результаты микробиологических исследований мучных кондитерских изделий, обогащенных белковыми продуктами из семян кунжута. Рост определяемых показателей (дрожжи, плесени, КМАФАнМ) на протяжении всего срока хранения не превысил величину допустимого уровня. В результате исследований для разработанного бисквитного полуфабриката с использованием белкового концентрата из семян кунжута принят срок хранения 10 суток.

**Ключевые слова:** кунжут; белковые продукты; выпечный полуфабрикат; микробиологические показатели.

В современных условиях инновационная направленность развития во всех отраслях и сферах деятельности общества приобретает все большее значение, что отражено в Стратегии повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р), Стратегии национальной безопасности РФ до 2020 года (утв. Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537), Доктрине продовольственной безопасности РФ (утв. Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120), Основах государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р).

На инновации в области пищевых продуктов влияет ряд основных факторов – удобство, получение удовольствия, сенсорные свойства, традиции и полезные свойства. Перспективным направлением в пищевой промышленности является производство обогащенных продуктов питания [2].

Обогащение пищевых продуктов недостающими нутриентами и микроэлементами – это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания человека. Необходимость такого вмешательства продиктована объективными изменениями образа жизни,

набора и пищевой ценности используемых продуктов питания, поэтому осуществлять его можно только с учетом научно обоснованных и проверенных практикой принципов.

1. Для обогащения пищевых продуктов используют те нутриенты, дефицит которых реально существует, достаточно широко распространен и опасен для здоровья.

2. Обогащать нутриентами следует, прежде всего, продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании.

3. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов.

4. При обогащении пищевых продуктов нутриентами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой, с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают максимальную их сохранность в процессе производства и хранения.

5. Регламентируемое содержание нутриентов в обогащенном продукте питания должно быть достаточным для удовлетворения за счет разовой порции данного продукта не менее 5 % средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта.

Использование вторичных сырьевых ресурсов в качестве добавок и заменителей остродефицитного сырья в различных отраслях пищевой промышленности и системе общественного питания значительно увеличит резервы продовольственных ресурсов, удешевит некоторые виды продукции [5].

Важной проблемой переработки масличного сырья является низкая эффективность использования белкового сырьевого компонента – жмыха и шрота [4].

В связи с изложенным актуальным является комплексная переработка масличного сырья – семян кунжута, с получением физиологически ценного растительного масла и пищевого белка, и разработка рецептур и технологии продуктов питания с их использованием.

Кунжут занимает первое место среди масличных растений по содержанию масла в семенах (от 50 % до 62 %). В семенах также содержится около 27 % белка и 20 % углеводов. Кунжутное масло относится к одному из лучших растительных масел и по своим достоинствам не уступает оливковому. Сезамовое (кунжутное) масло усваивается организмом почти на 100 %. Калорийность его равна 583 ед., в масле содержится от 35 % до 38 % алейновой и до 48 % линоленовой ненасыщенных

жирных кислот. В результате благоприятного соотношения этих кислот с другими жирными кислотами оно находит широкое применение в кондитерской и парфюмерной промышленности [6].

В настоящее время белковые продукты из масличных культур производят в виде препаратов, отличающихся по способу получения, степени очистки от сопутствующих компонентов, природой исходного сырья и содержанием суммарного белка. Среди них наибольшее распространение применительно к растительному сырью получили: мука, концентраты с содержанием белка не менее 60–65 % и изоляты с содержанием белка не менее 90 %. Концентраты и изоляты, как очищенные формы растительных белков с обезличенным вкусом и запахом, являются экономически более целесообразными формами белковых продуктов, что позволяет использовать их в больших дозировках.

Для повышения биологической ценности мучных кондитерских изделий использовались белки кунжута, которые вводили в виде полножирной муки и белкового концентрата взамен традиционных рецептурных компонентов, обладающих низкой биологической ценностью [3].

При разработке мучных кондитерских изделий определяли показатели качества, определяющие покупательский спрос: пищевую ценность, безопасность и органолептические достоинства продукта.

Одним из основных показателей безопасности пищевых продуктов является содержание в них потенциально опасных веществ биологического происхождения и токсичных элементов. Безопасность мучных кондитерских изделий зависит от качества сырья, эффективности тепловой обработки при выпечке, чистоты оборудования, упаковочных материалов и условий хранения [1].

Кондитерские изделия с высокой влажностью создают неблагоприятные условия для развития бактерий. А продукты, содержащие мало влаги, впитывают ее с воздуха, в результате чего при благоприятных условиях на продуктах развиваются грибы и плесени [1].

Сырье, из которого изготавливают мучные кондитерские изделия, является питательной средой для многих микроорганизмов, в том числе условно-патогенных, которые опасны для организма человека. Нетрадиционное растительное сырье, которое используют при разработке новых мучных кондитерских изделий повышенной пищевой ценности, может также являться источником токсикологических и микробиологических загрязнений.

Для установления сроков хранения разработанных мучных кондитерских изделий были определены их микробиологические показатели в процессе хранения.

Микробиологические исследования выполнялись в испытательном лабораторном центре ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае».

Проба отобрана в соответствии с ГОСТ 31904-2012 «Продукты пищевые. Методы отбора проб для микробиологических испытаний».

Установление срока годности разработанных мучных кондитерских изделий проводили в соответствии с МУК 4.2.1847-04 «Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов».

Выпечной полуфабрикат хранили при температуре не выше 20 °С в течение 13 суток.

Объем лабораторных испытаний и их оценку проводили в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (прил. 1, прил. 2, п. 1.4).

Результаты испытаний микробиологических исследований бисквита основного со жмыхом кунжута представлены в таблице.

**Результаты испытаний микробиологических исследований бисквита основного со жмыхом кунжута**

Определяемые показатели	Величина допустимого уровня	Результаты испытаний		Нормативные документы на методы исследований
		Продолжительность хранения, суток		
		фон	13	
S.aureus	Не допускается в 1,0 г	Не обнаружено в 0,1 г	Не обнаружено в 1,0 г	ГОСТ 31746-2012
БГКП	Не допускается в 1,0 г	Не обнаружено в 1,0 г	Не обнаружено в 1,0 г	ГОСТ 31747-2012
Дрожжи, КОЕ/г	Не более 50	Менее 1,0 × 10	Менее 3,0 × 10	ГОСТ 10444.12-2013
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 5 × 10 <sup>3</sup>	7 × 10	11 × 10	ГОСТ ISO 7218-2015; ГОСТ 10444.15-94
Патогенные, в том числе сальмонеллы в 25 г	Не допускается в 25 г	Не обнаружено в 25 г	Не обнаружено в 25 г	ГОСТ 32010-2013; ГОСТ 31659-2012 (ISO 6579:2002)
Плесени, КОЕ/г	Не более 50	Менее 1,0 × 10	Менее 1,0 × 10	ГОСТ 10444.12-2013

Рост дрожжей, плесени и КМАФАнМ на протяжении всего срока хранения не превысил величину допустимого уровня. В результате исследований для разработанных выпечных полуфабрикатов с использованием нетрадиционного сырья принят срок хранения 10 суток в соответствии с нормативными требованиями.

Использование вторичных сырьевых ресурсов и технологических приемов, основанных на результатах всесторонних исследований, позволяет направленно влиять на состав и пищевую ценность готовой продукции, разрабатывать продукты с заданным составом и свойствами.

### **Библиографический список**

1. *Бородай А. Б., Ткаченко А. С., Пахомова И. В.* Влияние использования нетрадиционного сырья, упаковки и условий хранения на безопасность мучных кондитерских изделий // Потребительская кооперация. 2015. № 3(50). С. 56–60.
2. *Лейберова Н. В., Чугунова О. В., Заворохина Н. В.* Инновационный подход к разработке пищевых продуктов, ориентированных на потребителя // Экономика региона. 2011. № 4. С. 142–148.
3. *Повышение биологической ценности мучных кондитерских изделий / Н. А. Бугаец, А. Амин, З. Т. Бухтоярова и др.* // Известия вузов. Пищевая технология. 2001. № 4. С. 42–43.
4. *Применение зеленых технологий глубокой переработки масличного и зернового сырья / Е. О. Герасименко, Е. А. Бутина, С. А. Калманович и др.* Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2016.
5. *Токарев В. Ю., Шамкова Н. Т.* Технология полуфабрикатов из клубней топинамбура для предприятий общественного питания // Известия вузов. Пищевая технология. 2014. № 2–3. С. 54–55.
6. *Туз Р. К., Асфандиярова М. Ш.* Перспективные образцы кунжута для возделывания в аридных условиях // Проблемы рационального использования природоохозяйственных комплексов засушливых территорий: сб. науч. тр. / под науч. ред. В. П. Зволинского. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. С. 244–246.

**И. А. Бакин, А. С. Мустафина, Л. А. Алексенко**

*Кемеровский технологический институт  
пищевой промышленности (Кемерово)*

## **Совершенствование технологии переработки ягодного сырья для получения концентрированных настоев**

Приводится обоснование технологии получения и использования концентрированных настоев ягодного сырья. На примере переработки ягод черной смородины отработаны процессы концентрирования спиртовых настоев. Исследованы режимы выпаривания в тонкой пленке под вакуумом. Установлено, что в продукте обеспечивается сохранность ценных веществ сырья.

**Ключевые слова:** черная смородина; экстрагирование; переработка; экстракт.

Общегосударственная программа «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» предусматривает комплекс мероприятий, направ-

ленных на расширение использования местного отечественного продовольственного сырья, а также на создание и внедрение инновационных технологий и оборудования для производства пищевых продуктов, обогащенных биологически активными компонентами, в том числе природного происхождения. Сырьем, доступным и распространенным в условиях Сибирского региона, являются ягоды черной смородины, содержащие целый комплекс микронутриентов (витаминов, макро и микроэлементов, антиоксидантов, полифенольных и др. веществ) [4]. Перспективным способом использования ценных компонентов плодово-ягодного сырья является комплексная переработка, позволяющая обеспечить круглогодичное потребление обогащенных пищевых продуктов.

В настоящее время на ряде предприятий пищевых производств (кондитерская, ликеро-водочная и др.) используются сгущенные настои, полученные путем удаления растворителя из экстрактов. Существующие технологии переработки основаны на частичном удалении влаги из растительного сырья методами сушки, вымораживания, мембранного концентрирования и путем выпаривания. Процесс выпаривания является наиболее используемым по причине простого аппаратного оформления и возможности использования однотипного оборудования для переработки разных групп сырья, в том числе плодово-ягодного. Однако при упаривании настоев ягодного сырья возникает опасность потери активных компонентов при термическом воздействии и окислении продукта.

Поэтому целью работы являлось совершенствование технологии переработки ягодного сырья для получения концентрированных спиртовых настоев ягод черной смородины, нахождение рациональных технологических приемов и параметров работы выпарного аппарата.

Исследования проводились на вертикальном роторно-пленочном выпарном аппарате оригинальной конструкции [5]. Настои ягодного сырья получали по классической технологии мацерации на усредненной партии быстрозамороженной ягоды черной смородины сорта «Дачница». В исследованиях использовались методы сравнительного и лабораторного анализа стандартными физико-химическими методиками, алгоритмы математической статистики.

В работе [1] установлено, что ухудшение пищевой ценности настоев наблюдается в процессе выпаривания при удалении растворителя и нагреве до температуры кипения исходного настоя. Чтобы уменьшить продолжительность и температуру обработки настоя рассмотрен технологический прием, основанный на проведении процесса концентрирования в движущейся тонкой пленке настоя под давлением ваку-

ума. В новом разработанном и запатентованном аппарате для концентрирования плодово-ягодных настоев [5], создается воздействие сил инерции и тяжести на поток раствора, в зазоре корпуса и вращающегося ротора. Жидкая пленка образуется на поверхности обогреваемого корпуса испарителя и продвигается сверху вниз. Под воздействием лопастей ротора пленка продвигается по сложной пространственной траектории, турбулизируется и при этом происходит интенсивное удаление растворителя. Аппарат работает под вакуумом, при конденсации образующихся паров в конденсаторе происходит понижение давления до 0,9 атм., а температуры кипения раствора в аппарате до 45 °С.

Исследованы режимы работы выпарного аппарата при концентрировании водно-спиртовых растворов ягоды черной смородины. Изучено влияние параметров (частоты вращения ротора с подвижными лопатками, давления в аппарате, температуры кипения) на ключевой показатель продукта [2] (содержание витамина С). Экспериментальный массив обработан с использованием методов статистического анализа для определения рациональных режимов переработки.

Анализ полученных образцов по физико-химическим показателям показал содержание витамина С в концентрате – в среднем  $75 \pm 0,5$  мг/100 г. Для ягод изучаемого сорта характерно достаточно высокое содержание витамина С ( $253,27 \pm 0,5$  мг/100 г) [3]. В процессе переработки происходит уменьшение этого показателя при экстрагировании вследствие окисления и других факторов, кроме того содержание определяется технологией настаивания (гидромодуль, продолжительность и др. факторы).

Из анализа полученных статистических уравнений установлено, что на сохранность активных веществ при переработке в большей степени влияет продолжительность пребывания настоя в аппарате, которая зависит от частоты вращения ротора. Связано это с тем, что частота вращения ротора влияет на гидродинамику течения пленки жидкости и на интенсивность процессов теплообмена. При увеличении этого параметра возможен срыв пленки и повышенное каплеобразование, а при уменьшении – проскакивание жидкости по корпусу испарителя.

После обработки данных по уравнения регрессии сформулированы рекомендации по режимам выпаривания (частота вращения ротора  $5,8 \text{ с}^{-1}$ ; давление до 10108 Па; температура теплоносителя не более 55 °С).

Таким образом, предложено усовершенствовать технологию переработки ягодного сырья для получения концентрированных настоев путем проведения процесса выпаривания в тонкой пленке под вакуумом.

Разработан оригинальный выпарной аппарат и на нем отработаны технологические режимы переработки спиртовых настоев ягод черной смородины, позволяющие сохранить ценные компоненты сырья.

### **Библиографический список**

1. *Бакин И. А., Мустафина А. С., Алексенко Л. А., Лунин П. Н.* Исследование технологических процессов получения экстрактов ягод черной смородины // Вестник КрасГАУ. 2014. № 12. С. 227–230.
2. *Бакин И. А., Мустафина А. С., Лунин П. Н.* Влияние комплексных технологических приемов обработки на экстрагирование ягодного сырья // Известия вузов. Пищевая технология. 2016. № 5–6. С. 24–27.
3. *Бакин И. А., Мустафина А. С., Лунин П. Н.* Изучение химического состава ягод черной смородины в процессе переработки // Вестник КрасГАУ. 2015. № 6. С. 159–162.
4. *Мустафина А. С., Бакин И. А.* Маркетинговое исследование рынка продуктов, содержащих экстракты и концентраты плодово-ягодного сырья // Ползуновский вестник. 2013. №12/2. С. 132–137.
5. *Роторно-пленочный* выпарной аппарат для концентрирования настоев плодово-ягодного сырья: пат. 120369 РФ: МПК<sup>7</sup> В01D1/22 / И. А. Бакин, А. С. Мустафина, А. С. Ащелулов, Ю. Н. Кобзев, Е. А. Зайцева. № 2012105115/05, заявл. 14.02.2012, опубл. 20.09.2012. Бюл. № 26.

**С. А. Белина, О. С. Федорова**

*Тюменский индустриальный университет (Тюмень)*

### **Современные подходы к повышению пищевой ценности сладких блюд**

В статье обоснована возможность использования корня сабельника болотного (лат. *Comarum palustre*) как самостоятельного функционального ингредиента, так и в сочетании с другими ингредиентами для обогащения и повышения пищевой ценности блюд, в том числе сладких блюд.

**Ключевые слова:** питание населения; продовольственная безопасность; специализированные продукты питания; сабельник болотный.

В России на государственном уровне достаточно активно пропагандируется здоровый образ жизни, одним из элементов которого является правильное и сбалансированное питание. Ключевым моментом в этой связи авторы считают формирование продовольственной безопасности, необходимой для достижения и поддержания физической

и экономической доступности для каждого гражданина страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, соответствующих установленным рациональным нормам потребления<sup>1</sup>.

Необходимость стимулирования производства продукции местных товаропроизводителей, отвечающей современным требованиям качества и безопасности, в том числе обогащенной незаменимыми компонентами, а так же улучшение характера питания населения Тюменской области, установление здорового типа питания, и как результат снижение распространенности алиментарно-зависимых факторов риска, является приоритетом повышения уровня здоровья населения, определенного Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Тюменской области до 2020 г. и на перспективу до 2030 г.<sup>2</sup>

По результатам исследований медицинской статистики установлена позитивная тенденция по показателям первичной заболеваемости населения Тюменской области, показывающая снижения большинства заболеваний, при этом отмечается иногда резкий скачок роста других. Анализ заболеваемости населения Тюменской области всех возрастов, за последние десять лет, показал положительное влияние федеральных и региональных программ по установлению взаимосвязи улучшения структуры питания, выпуска продукции здорового назначения с улучшением состояния здоровья населения. Существующий рост заболеваний алиментарного фактора, таких как анемия, ожирение, язва желудка и другие, требуют более тщательного изучения причин их появления и роста, а также комплексных мероприятий по их снижению.

К перспективным мероприятиям по снижению указанных алиментарных заболеваний может стать производство продуктов из нетрадиционного сырья.

В Тюменской области необходимость в стимулировании производства продуктов питания здорового назначения местными товаропроизводителями, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, обогащенных незаменимыми нутриентами, представлена в Региональной программе продовольственной безопасности Тюменской области на 2011–2020 гг., утвержденной распоряжением Правительства Тюменской области от 12 декабря 2011 г. № 2320-рп.

---

<sup>1</sup> Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120.

<sup>2</sup> Региональная программа продовольственной безопасности Тюменской области на 2011–2020 годы, утв. распоряжением Правительства Тюменской области от 12 декабря 2011 г. № 2320-рп; Государственная программа Тюменской области «Основные направления развития здравоохранения» до 2020 года.

В качестве основы специализированного блюда авторами выбрано такое сладкое блюдо как – кисель, приготовленный с добавлением измельченного корня растения сабельник болотный (*лат. Comarum palustre*), произрастающего на территории ХМАО-Югры в значительных объемах. Иногда его называют «русским женьшенем». По своим лечебным и адаптогенным свойствам он не уступает своему знаменитому сородичу [1].

В табл. 1 представлены сравнительные характеристики по содержанию некоторых макроэлементов в корневище растений сабельника болотного и женьшеня [2].

Таблица 1

**Содержание макроэлементов в корневище женьшеня  
и в корневище сабельника болотного**

Корень растения	Макроэлементы, мг/г			
	K	Ca	Mg	Fe
Корень женьшеня	21,4 ± 1,0	7,06 ± 1,1	14,3 ± 1,5	0,25 ± 0,05
Корень сабельника болотного	10,8 ± 0,5	11,9 ± 0,5	5,2 ± 0,5	0,7 ± 0,05

По данным табл. 1, можно сделать вывод, что сабельник лидирует по содержанию минеральных элементов Ca и Fe.

В табл. 2 представлены сравнительные характеристики по содержанию некоторых микроэлементов в корневище растений сабельника болотного и женьшеня [2].

Таблица 2

**Содержание микроэлементов в корневище женьшеня  
и в корневище сабельника болотного**

Название растения	Микроэлементы, кг/г			
	Mn	Ni	I	Se
Корень женьшеня	17,4 ± 1,2	0,46 ± 0,5	–	–
Корень сабельника болотного	50,3 ± 1,5	3,36 ± 1,0	0,11 ± 0,01	0,09 ± 0,01

После изучения химического состава растения сабельника болотного, сделаны выводы. Данное растение, произрастающее в неисчислимых объемах на территории ХМАО-Югры в Тюменской области, имеет богатый состав биологически активных веществ.

Одним из важных макроэлементов, содержащихся в корне сабельника болотного, является калий. Нехватка калия в организме и ее симптомы обнаруживается у 35,8 % населения Тюменской области.

Калий обладает защитным действием против нежелательного влияния избытка натрия и нормализует давление крови. По этой причине в некоторых случаях поваренную соль выпускают с до-

бавлением хлорида калия. Калий способен усиливать выделение мочи, что важно при отеках и отравлениях для быстрого выведения токсинов из крови<sup>1</sup>.

Калий регулирует кислотно-щелочное равновесие крови, также участвует в передаче нервных импульсов, активизирует работу ряда ферментов, активизирует мышечную работу сердца, благотворно влияет на работу кожи и почек. Участвует в механизме накопления гликогена – основного источника энергии в клетке. Также данный макроэлемент активизирует работу ряда ферментов. Соли калия легко всасываются и быстро выводятся из организма с мочой, потом и через желудочно-кишечный тракт. Биосуемость калия организмом составляет 90–95 %. Калий является основным внутриклеточным катионом<sup>2</sup>.

Потребность в калии зависит от общей массы тела, физической активности, физиологического состояния, и климата места проживания. В табл. 3 показано содержание макроэлементов, содержащихся в свежем корне сабельника болотного. Рекомендуемый уровень потребления калия не менее 900 мг для детей от 7 до 11 лет.

Т а б л и ц а 3

**Содержание макроэлементов в корне сабельника болотного  
в сравнении с суточной нормой потребления [2]**

Наименование макроэлементов	Норма потребления в сутки*, мг	Содержание в 100 г сырого свежего корня сабельника болотного, мг
К	900	2200 ± 150,0
Са	1100	1750 ± 50,0
Mg	250	270 ± 20,0

*Примечание:* \* уточненная физиологическая потребность для детей от 7 до 11 лет [2].

Из табл. 3 видно значительное содержание в корневище растения калия – 2200 мг.

В последнее время стало актуальным направлением создание и включение в структуру питания населения функциональных и обогащенных пищевых продуктов, потребительские свойства которых включают пищевую ценность и положительное физиологическое воздействие.

---

<sup>1</sup> МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации.

<sup>2</sup> Там же.

Основным механизмом профилактического действия функциональных и обогащенных пищевых продуктов является их положительное влияние на повышение физической выносливости, иммунитет, улучшение функции пищеварения и регуляцию аппетита.

По результатам исследования была разработана технология получения киселя, обогащенного сухим концентратом, полученным из корня сабельника болотного. В табл. 4 представлен химический состав нового блюда.

Таблица 4

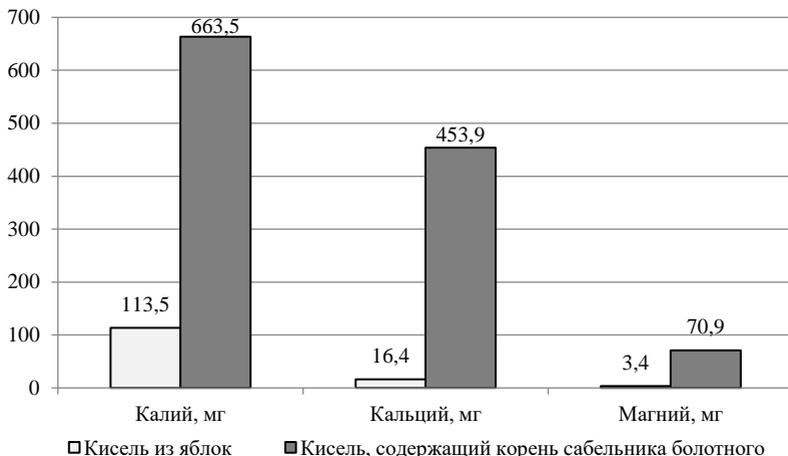
**Сравнительная характеристика пищевой ценности и химического состава традиционного киселя из яблок и функционального, содержащего корень сабельника болотного**

Наименование веществ	«Кисель из яблок», 200 мл	Кисель, содержащий корень сабельника болотного, 200 мл	Суточная потребность (7–11 лет)	% от суточной дозы
Энергетическая ценность, ккал	167	167	2350	7,1
Белки, г	0,2	0,2	77	0,3
Жиры, г	0	0	79	0,0
Углеводы, г	32,6	32,6	335	9,7
Витамин В1	0,01	0,01	1,2	0,8
Витамин В2	0,01	0,01	1,4	0,7
Витамин А, мг	0,01	0,55	0,7	78,5
Витамин С, мг	1,6	10,85	60	18,1
Витамин Е, мг	0,2	0,2	10	2,0
Калий, мг	113,5	663,5	900	73,7
Кальций, мг	16,4	453,9	1100	41,3
Магний, мг	3,4	70,9	250	28,3
Железо, мг	1	4,2	12	35,0

В табл. 4 показано, что в новом специализированном блюде содержание калия увеличивается на 550 мг, кальция на 437,5 мг, магния на 67,5 мг.

Изменение минерального состава отражено на рисунке.

Разработанное специализированное блюдо содержит дефицитные минеральные вещества для жителей Тюменской области в количестве более 15 % от суточной нормы потребления и способен оказывать положительное физиологическое воздействие на организм.



#### Изменение минерального состава блюда с добавлением и без добавления функционального ингредиента

Корень сабельника болотного, произрастающий на территории ХМАО-Югры обладает высокой пищевой ценностью, потребительскими свойствами (цвет, вкус, запах), является значительным источником макро- и микроэлементов.

Таким образом, обоснована возможность использования корня сабельника болотного как самостоятельного функционального ингредиента, так и в сочетании с другими ингредиентами, для обогащения и повышения пищевой ценности блюда, в том числе сладких блюд, например, киселей.

#### Библиографический список

1. *Алексеев А. Н.* Теоретические основы развития агропродовольственного рынка районов Крайнего Севера. М.: РУДН, 2010.
2. *Белина С. А.* Современные подходы повышения пищевой ценности кондитерских изделий // Инновационные технологии промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 31 января 2016 г.). М.: Канцлер, 2016. С. 17–23.

## **Изучение влияния ионизационного облучения на качественные показатели мяса птицы**

В статье рассматриваются вопросы воздействия гамма-излучения на мясо птицы в разных режимах, представлена оценка его качества, безопасности и влияние на сохраняемость. Объект исследования – мясо птицы ручной обвалки, обработанное механическим способом до консистенции мясного фарша. В процессе исследования дан анализ качественных показателей мяса птицы, подвергнутого воздействию ионизирующего излучения. Определены микробиологические показатели мяса птицы, разделенного на группы образцов. Проведена органолептическая оценка мяса птицы, подвергнутого воздействию ионизационного облучения.

**Ключевые слова:** мясо птицы; ионизационное облучение; влияние; сохраняемость; качество.

Радиационная обработка пищевых продуктов представляет собой процесс, в котором продукты подвергаются ионизирующему облучению с целью улучшить их качественные показатели. Облучение мясных продуктов может использоваться для различных целей: для уничтожения патогенных микроорганизмов и паразитов, для снижения количества микроорганизмов, вызывающих порчу, с целью корректировки химического состава [1].

Процесс радиационной стерилизации мяса заключается в том, что сырой или замороженный продукт подвергаются действию тщательно контролируемых уровней ионизирующего излучения в течение конкретного времени для достижения определенных желаемых целей. Ионизирующее облучение дает ряд преимуществ перед традиционными методами обработки пищевых продуктов (тепловая обработка, сушка, консервирование и др.), позволяющими предотвратить микробиологическую порчу мяса [4; 5].

С целью апробации описанных методов повышения сохраняемости мясной продукции методом радиационной стерилизации авторы работы провели ряд практических и аналитических исследований. Материалом для исследований служило обработанное механическим способом мясо птицы, образцы для исследования представлены в виде куриного фарша, без костной ткани. Обработка мяса птицы произведена на базе Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. Облучение образцов осуществлялось на мощной гамма установке с источником излучения  $Co^{60}$  согласно

ГОСТ Р КО/АЗТМ 51204:2004 «Руководство по дозиметрии при обработке пищевых продуктов гамма излучением». Мощность поглощенной дозы облучения составила: 12 кГр и 30 кГр [2].

Облученным образцам мяса птицы была дана товароведная оценка по ряду показателей, включающих в себя простое органолептическое исследование с использованием контрольного (необлученного) образца и нормативной документации.

Органолептические исследования (цвет, запах, консистенция) проводили на нескольких этапах хранения образцов:

Первый этап: Образцы, подвергнутые воздействию облучения, в течении одного часа, находясь при комнатной температуре оценили по следующим показателям:

– цвет образца, облученного дозой 12 кГр имел значимое отличие, появился коричневый оттенок;

– запах образцов, облученных отличался от контрольного, а именно появился запах горелого мяса, слабо выражено в образце, облученным дозой 12 кГр, и образце, облученного дозой 30 кГр;

– консистенция исследуемых образцов изменилась в зависимости от дозы облучения: образец, облученный дозой 30 кГр имеет рыхлую консистенцию с большим количеством жидкости, и мелкими включениями горелого мяса, образец, облученный дозой 12 кГр приобрел тонкую сухую корку на наружной площади, структура характеризуется как липкая, не рыхлая, с водянистыми включениями. Имеется затвердевшие волокна мяса характерного коричневого оттенка<sup>1</sup>.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод о значимых изменениях органолептических показателей образцов фарша из мяса птицы при различных дозах облучения. Результаты органолептической оценки представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Сравнительная характеристика ряда органолептических показателей исследуемых образцов мяса птицы**

Показатель	Характеристика показателей		
	Контрольный образец	Образец облученный дозой 12 кГр	Образец облученный дозой 30 кГр
Цвет	Красно-розовый	Красно-коричневый	Серый с включением розовой ткани

<sup>1</sup> *Беляев Н. М.* Конкурсный научно-исследовательский проект «Научно-практические исследования в области влияния ионизирующего облучения на качество и сохранность пищевых продуктов (на примере продуктов из мяса птицы)».

Показатель	Характеристика показателей		
	Контрольный образец	Образец облученный дозой 12 кГр	Образец облученный дозой 30 кГр
Запах	Соответствует запаху свежего мяса птицы	Соответствует запаху свежего мяса птицы	Неприятный запах жженой плоти
Консистенция	Липкая не рыхлая консистенция, слабо заметны мышечные волокна	Липкая не рыхлая консистенция, с водянистыми включениями. Имеется затвердевшие волокна мяса характерного коричневого оттенка	Рыхлая консистенция с большим количеством жидкости, и мелкими включениями горелого мяса
Общий вывод	Образец соответствует по основным показателям свежему фаршу из мяса птицы	Образец подвергся ряду изменений структуры, цвета, запаха, приобрел более плотную консистенцию	Образец имеет ряд значимых изменений основных показателей, внешний вид, цвет, консистенция соответствует фаршу, подвергнутому кратковременной тепловой обработке, имеет резкий запах горелого мяса

В процессе исследований так же были оценены органолептические показатели образцов мяса птицы в процессе хранения, при температуре +6 °С по истечению 12 ч с момента приготовления фарша (исходя из данных СанПиН 2.3.2.1324-03 «Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов»). Значимых изменений органолептических показателей в процессе хранения не произошло, за исключением большой потери жидкости образцом, облученным дозой 30 кГр.

Оценка органолептических показателей произведена на образцах равной массы 100 грамм, в одинаковых условиях внешней среды (температура воздуха +18–21 °С, при относительной влажности воздуха не более 50 %).

Микробиологические показатели определяли в образцах мясного фарша после облучения дозами 12 и 30 кГр после приготовления фарша, через 12 часов и 5 суток при хранении мяса при температуре от +2 °С до +6 °С.

Микробиологические исследования проводились на базе ФГБУ «Свердловский референтный центр федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору» город Екатеринбург, улица Мостовая, 15 «б».

В процессе исследований были определены показатели БГКП и КМАФАнМ, являющиеся основной характеристикой микробиологической безопасности мяса птицы. Данные показатели характеризуют общее содержание микроорганизмов в продукте, применяется повсеместно для оценки качества продуктов, за исключением тех, в производстве которых используются специальные микробные культуры (например, пиво, квас, кисломолочные продукты и т. п.) [3]. Результаты лабораторного анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Микробиологические показатели исследуемых образцов мяса птицы в динамике, подвергнутых облучению разными дозами**

Наименование определяемых показателей	Гигиенический норматив	Результаты испытания		
		Контроль	12 кГр	30 кГр
<b>После приготовления</b>				
КМАФАнМ	Не более $1,0 \times 10^4$ КОЕ/г	$3,2-3,7 \times 10^2$ КОЕ/г	$3,0-3,2 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,8-3,0 \times 10^2$ КОЕ/г
БГКП	Не допускаются в 0,0001 г	$2,8 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,3 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,0 \times 10^2$ КОЕ/г
<b>12 ч</b>				
КМАФАнМ	Не более $1,0 \times 10^4$ КОЕ/г	$3,3-4,0 \times 10^2$ КОЕ/г	$3,0-3,4 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,8-3,0 \times 10^2$ КОЕ/г
БГКП	Не допускаются в 0,0001 г	$3 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,4 \times 10^2$ КОЕ/г	$2,0 \times 10^2$ КОЕ/г
<b>5 с</b>				
КМАФАнМ	Не более $1,0 \times 10^4$ КОЕ/г	$1,1 \times 10^4$ КОЕ/г	$7,7-8,1 \times 10^3$ КОЕ/г	$2,8-3,0 \times 10^3$ КОЕ/г
БГКП	Не допускаются в 0,0001 г	$4 \times 10^3$ КОЕ/г	$3 \times 10^3$ КОЕ/г	$2,2 \times 10^2$ КОЕ/г

Через 12 ч показатель КМАФАнМ в мясе контрольной группы увеличился незначительно увеличился, а через 5 суток он составил в среднем  $1,1 \times 10^4$  КОЕ/г что превысило значение гигиенических нормативов.

Облученное мясо дозами 12 и 30 кГр имело значение КМАФАнМ несколько меньше, чем мясо контрольной группы и этот показатель незначительно повышался, но к конечному времени хранения не превышал гигиенических нормативов.

По истечению 5 суток хранения, общая бактериальная обсемененность исследуемых облученных образцов не превышала гигиенических нормативов, что может свидетельствовать о увеличении сроков хранения охлажденного фарша.

Мясо птицы, подвергнутое ионизационной обработке, имело лучшие показатели сохраняемости. Общая бактериальная обсемененность и количество патогенных бактерий не превысило нормативы даже по-

сле длительного периода хранения охлажденного фарша (более 5 суток), что свидетельствует об относительной эффективности метода ионизационного облучения. Процесс ионизационной обработки привел к негативным изменениям органолептических показателей, а именно:

- цвет образца, облученного дозой 12 кГр имел значимое отличие, появился коричневый оттенок;

- запах образцов, облученных отличался от контрольного, а именно появился запах горелого мяса, слабо выражено в образце, облученным дозой 12 кГр, и образце, облученного дозой 30 кГр;

- консистенция исследуемых образцов изменилась в зависимости от дозы облучения: образец, облученный дозой 30 кГр имеет рыхлую консистенцию с большим количеством жидкости, и мелкими включениями горелого мяса, образец, облученный дозой 12 кГр приобрел тонкую сухую корку на наружной площади, структура характеризуется как липкая, не рыхлая, с водянистыми включениями. Имеется затвердевшие волокна мяса характерного коричневого оттенка.

Исследование нескольких образцов по схожему плану (тушки цыплят-бройлер, филе птицы) полностью или частично подтвердили ранее полученные данные. В связи с перспективами массового внедрения технологий облучения продуктов питания в России рекомендуется тщательно проводить ветеринарно-санитарную оценку качества и безопасности мяса, облученного ионизирующим излучением необходимо учитывать микробиологические, физико-химические, аминокислотные и гистологические показатели. Применить комплекс мер для совершенствования нормативно-правовой базы, путем использования зарубежного опыта в разработке методик облучения продуктов питания и оценки безопасности. Провести дополнительные исследования в области облучения мяса и мясопродуктов, процессы подготовки продукта к облучению, методы облучения, особенности хранения, маркировки и транспортирования облученного мяса, а также возможности его использования в производстве продуктов функционального питания, детского питания и т. д.

### **Библиографический список**

1. *Казиахмедов А. С.* Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров при обработке ионизирующим излучением: автореф. дис. ... канд. вет. наук. М., 2012.

2. *Обзор ядерных технологий.* Доклад Генерального директора МАГАТЭ Ю. Аmano. Вена: МАГАТЭ, 2014.

3. *Позняковский В. М.* Безопасность продовольственных товаров. М.: ИНФРА-М, 2015.

4. *Ihsanullah J. M.* Current Activities of Food Irradiation as Sanitary and Phytosanitary Treatment in Asia and the Pacific Region and Its Comparison with Advanced Countries // International Symposium on Food Safety and Quality. Vienna: IAEA, 2014. P. 49.

5. Natural and induced radioactivity in food. IAEA-TECDOC-1287. Vienna: IAEA, 2002.

**О. А. Блинова, А. П. Троц**

*Самарская государственная сельскохозяйственная академия  
(Кинель, Самарская область)*

## **Разработка технологии производства йогуртного продукта с применением сыворотки творожной**

Приведена технология производства йогуртного продукта, выработанного с добавлением экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотки творожной. Определены органолептические показатели качества йогуртного продукта с применением сыворотки творожной.

**Ключевые слова:** молочная сыворотка; йогуртный продукт; сырье растительное; органолептические показатели качества.

В настоящее время постоянно расширяется ассортимент продукции на основе молочной сыворотки. Актуальными являются задачи более полного и рационального использования молочной сыворотки, которая является основным видом вторичного молочного сырья. Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве традиционных белково-жировых продуктов – сыра, творога и казеина [1].

Творожная молочная сыворотка представляет собой ценную композицию биологически активных веществ, перешедших в нее из молока при производстве творога. В молочной сыворотке идентифицировано более 250 соединений, в целом степень перехода сухих веществ цельного молока в сыворотку составляет около 50 %, при этом почти полностью переходит молочный сахар (96 %) и минеральные вещества (96 %), средняя степень перехода белков – 24,3 %, жира – 5,5 %. Данный факт обуславливает актуальность применения сыворотки и продуктов на ее основе в питании людей с избыточной массой тела, геронтологическом питании, а также в рационах людей с малой физической активностью.

Теоретический объем выхода получаемой сыворотки составляет примерно 90 % от перерабатываемого сырья. На практике с учетом реальных потерь выход нормируется от 65 до 80 %. Следовательно, при переработке 1 т молока на белково-жировые продукты получается до 800 л молочной сыворотки [3].

Таким образом, молочная сыворотка является ценным в биологическом отношении продуктом питания, на основе которого можно приготовить большой ассортимент разнообразных продуктов. Обладая физиологической ценностью, молочная сыворотка имеет также и лечебное значение [2].

Особенно актуально и целесообразно производство комбинированных напитков, как наиболее популярного и рентабельного сегмента потребительского рынка. Использование в производстве подобных напитков молочной сыворотки позволит не только расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического назначения, но и частично решить проблему переработки и использования вторичного сырья.

Объектом исследований служил йогуртный продукт, выработанный по ТУ 9222-388-00419785-05 «Напитки кисломолочные» с добавлением экстракта из растительного сырья.

Для производства йогуртного продукта мы использовали следующее сырье: молоко натуральное коровье по ГОСТ 31449-2013 «Молоко коровье сырое. Технические условия»; сахар-песок; сыворотку творожную по ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»; сушеные листья травы мяты, чебреца, душицы, фиалки трехцветной; закваска «Эвиталия». Экстракт из листьев мяты, травы душицы, чебреца, фиалки трехцветной использовали в количестве 7 % от массы основного сырья. Экстракт готовили на основе сыворотки творожной следующим образом. Проводили экстрагирование сухого растительного сырья на основе сыворотки творожной (основа для экстракта: растительное сырье 1:10) при температуре  $85 \pm 5$  °С в течение  $30 \pm 5$  мин. Нормализованную смесь пастеризовали при температуре 94 °С 5–8 мин., охлаждали до температуры заквашивания 44 °С. Заквашивание осуществляли при температуре 43–44 °С и сквашивали 4–6 ч до 75–80 °Т, охлаждали до температуры 22–23 °С. Перед тем как поставили продукт в термостат, добавляли экстракт из различного сырья растительного происхождения.

В соответствии с действующими требованиями молочная сыворотка представляет однородную жидкость зеленоватого цвета без посторонних примесей, с чистым, свойственным виду молочной сыворотки, вкусом (для подсырной – сладковатый, для творожной или казеиновой – кисловатый), без посторонних привкусов и запахов. Специфика вкуса вида сыворотки иногда используется в терминологии: подсырная сыворотка называется сладкой, творожная – кислой. Ультрафильтрат и бесказеиновая фаза представляют однородную, прозрачную жидкость со слабой опалесценцией. Характеристика органолептических и физико-химических показателей качества сыворотки творожной приведена в табл. 1.

**Органолептические и физико-химические показатели качества  
сыворожки творожной**

Наименование показателя	ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»	Фактическое значение
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка	Однородная жидкость с незначительным количеством белого осадка
Цвет	Бледно-зеленый	Бледно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, кисловатый	Типичный для молочной сыворотки, кисловатый
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 5,5	5,7
Кислотность, °Т	Не более 70,0	65,0
Массовая доля жира, %	0,05–0,5	0,2

Сыворотка творожная применяемая для приготовления экстракта из различного сырья растительного происхождения соответствовала требованиям ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия».

Запах и вкус готового продукта был чистый кисломолочный, в меру сладкий. Продукт, выработанный с добавлением нетрадиционного сырья имел характерный вкус и запах применяемого ингредиента (см. табл. 2).

Йогуртный продукт, произведенный по существующей технологии и продукт выработанный с добавлением экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотки творожной имели однородную, в меру вязкую, кремообразную консистенцию с ненарушенным сгустком. Цвет по вариантам опыта изменялся от белого у контрольного варианта до белого с кремовым оттенком при добавлении в основное сырье экстракта из листьев мяты и травы душицы на основе сыворотки творожной и кремовый у продукта с применением экстракта из травы чабреца и фиалки трехцветной. Вкус и запах йогуртного продукта по существующей технологии был чистый, кисломолочный и в меру сладкий, а продукт, выработанный с применением экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотки творожной приобретал специфический вкус и запах обусловленный применением нетрадиционного сырья.

Наибольшее количество баллов было отмечено у продукта выработанного без применения экстракта из различного сырья растительного происхождения и у йогуртного продукта полученного с добавлением экстракта из листьев мяты и травы душицы на основе сыворотки творожной – по 10 баллов соответственно.

**Органолептические показатели качества йогуртного продукта  
с добавлением экстракта из различного сырья  
растительного происхождения на основе сыворотки творожной, балл**

Йогуртный продукт	Цвет	Структура и консистенция	Запах, вкус и аромат	Общая оценка	
Контроль, без добавления экстракта из различного сырья растительного происхождения	Молочно-белый, равномерный по всей массе (2)	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком (3)	Чистый кисло-молочный, в меру сладкий (5)	10	
С добавлением экстракта на основе сыворотки творожной	из листьев мяты	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе (2)	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком (3)	Чистый кисло-молочный, в меру сладкий, с характерным вкусом и запахом листьев травы мяты (5)	10
	из травы душицы	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе (2)	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком (3)	Чистый кисло-молочный, в меру сладкий, с характерным вкусом и запахом листьев травы душицы (5)	10
С добавлением экстракта на основе сыворотки творожной	из травы чабреца	Кремовый, равномерный по всей массе (2)	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком (3)	Чистый кисло-молочный, в меру сладкий, с характерным вкусом и запахом листьев травы чабреца (4)	9
	из травы фиалки трехцветной	Кремовый, равномерный по всей массе (2)	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком (3)	Чистый кисло-молочный, в меру сладкий, с характерным вкусом и запахом листьев травы фиалки трехцветной (4)	9
Норма по ТУ 9222-388-00419785-05 «Напитки кисло-молочные».	От молочно-белого до белого с кремовым оттенком	Однородная, в меру вязкая, кремообразная, с ненарушенным сгустком	Чистый, кисло-молочный, в меру сладкий	–	

По результатам дегустации, наибольшее количество баллов получил продукт, произведенный с добавлением экстракта из листьев мяты

и травы душицы на основе сыворотки творожной (9, 57 и 9,86 балла) (см. табл. 3).

Т а б л и ц а 3

**Органолептические показатели качества йогуртного продукта с добавлением экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотки творожной, балл**

Йогуртный продукт		Цвет	Структура и консистенция	Запах, вкус и аромат	Общая оценка
Контроль, без добавления экстракта из различного сырья растительного происхождения		2,00 ± 0,00	2,86 ± 0,35	4,71 ± 0,45	9,57
С добавлением экстракта на основе сыворотки творожной	из листьев мяты	1,86 ± 0,35	3,00 ± 0,00	4,71 ± 0,45	9,57
	из травы душицы	2,00 ± 0,00	2,86 ± 0,35	5,00 ± 0,00	9,86
	из травы чабреца	1,86 ± 0,35	2,57 ± 0,49	4,29 ± 0,45	8,72
	из травы фиалки трехцветной	1,71 ± 0,45	2,71 ± 0,45	3,71 ± 0,45	8,13

Таким образом, йогуртный продукт, выработанный с применением экстракта из листьев мяты и травы душицы на основе обезжиренного молока и на основе сыворотки творожной в количестве 7% от массы основного сырья, обладал приятным запахом, гармоничным вкусом.

Содержание массовой доли жира в готовом продукте, выработанном без применения нетрадиционного сырья и с добавлением экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотке творожной составила 3,2–3,4 %, что соответствовало предъявляемым требованиям. Содержанием белка в готовом продукте по вариантам опыта изменялось от 2,9 до 3,2 %.

Применение экстракта из различного сырья растительного происхождения на основе сыворотки творожной позволяет снизить нарастающие кислотности в продукте по сравнению с контрольным вариантом. На 7-е сутки хранения у продукта, полученного по существующей технологии отделение сыворотки не наблюдалось.

Таким образом, у продукта, выработанного с применением экстракта из листьев мяты и травы душицы на основе сыворотки творожной в количестве 7 % от массы основного сырья в процессе хранения изменений по органолептическим показателям отмечено не было, а физико-химические показатели находились в пределах нормы.

Рекомендуем молокоперерабатывающим предприятиям расширить ассортимент и наряду с другими кисломолочными продуктами выработать новый йогуртный продукт с добавлением экстракта из листьев мяты и травы душицы на основе сыворотки творожной в количестве 7 % от массы основного сырья, так как это позволит получить продукт с лучшими потребительскими свойствами.

### Библиографический список

1. Блинова О. А., Дмитриева Л. А. Применение вторичного сырья при производстве йогуртного продукта // Молодежь и инновации: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2016. С. 43–48.
2. Блинова О. А., Дмитриева Л. А. Применение экстракта из растительного сырья при производстве йогуртного продукта // Современные проблемы и тенденции развития агропромышленного комплекса: сб. ст. Междунар. науч. конф. студентов, аспирантов и учащейся молодежи. Казань, 2016. С. 75–78.
3. Храмов А. Г. Феномен молочной сыворотки. СПб.: Профессия, 2011.

**Г. А. Бонгарева, Е. Ю. Егорова**

*Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова (Барнаул)*

### Разработка рецептуры хлеба с кунжутной мукой

Статья посвящена вопросам повышения пищевой ценности хлеба и разработки новых хлебобулочных изделий. Авторами изучены условия введения в пшеничное тесто муки из кунжутного жмыха, дана оценка влиянию дозировки кунжутной муки на товарное качество выпеченного хлеба.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия; мука из кунжутного жмыха; оценка качества хлеба.

Одним из основных современных направлений расширения ассортимента хлебобулочных изделий является включение в их рецептуру компонентов, комплексно способствующих улучшению потребительских свойств готовой продукции, прежде всего за счет улучшения органолептических качеств и модификации химического состава.

Кунжут (*Sesamum indicum L.*), в семенах которого содержится до 60 % масла и до 20 % белка, традиционно используется при выпечке хлеба и приготовлении кулинарных блюд восточной кухни благодаря приятному характерному запаху и вкусу – в виде семян, пасты или масла [4]. К основным биологически активным компонентам, определяющим как дополнительные стороны пищевой ценности, так и предотвращение окислительной порчи семян, масла и жмыхов из семян кунжута, относят токоферолы и лигнаны [4; 8].

Ранее продукты переработки семян кунжута – паста из протертых семян и белковые «концентраты» – уже рассматривались в качестве функциональных ингредиентов для получения хлебобулочных и мучных кондитерских изделий – бисквитных полуфабрикатов [1; 7]. Однако, как показано в серии экспериментальных исследований А. Д. Минаковой и соавторов [5], при тепловой обработке кунжута усвояемость его белков снижается. Максимальное снижение усвояемости белков выявлено после обработки семян при температуре, близкой к температуре кипения воды. При более низкой температуре обработки менее выражены и зафиксированные изменения в растворимости и усвояемости белков. Поэтому в сравнении, например, с нанесением семян кунжута на поверхность хлебобулочных изделий перед выпечкой, значительно более целесообразным можно считать внесение продуктов переработки семян кунжута в сами тестовые заготовки, в составе теста.

В представленной работе для разработки рецептуры хлеба и исследования зависимости его качества от дозировки кунжутной муки использовали муку из полубезжиренных семян кунжута (кунжутную муку), производимую ООО «Специалист» в соответствии с ТУ 9146-011-33974444-11 и имеющую влажность в пределах 6,5–6,8 % и остаточную масличность на уровне  $10 \pm 2$  %. Преобладающими компонентами в составе кунжутной муки являются белки и липиды, ее качество и безопасность соответствуют установленным требованиям к пищевому сырью [2]. Отмеченное предопределяет целесообразность использования кунжутной муки при разработке новых мучных изделий с целью повышения их пищевой ценности [3; 9].

В качестве базовой принята стандартная рецептура хлеба из муки пшеничной первого сорта [6]. Дозировка кунжутной муки составляла 0 %, 3 %, 5 %, 7 % и 10 % от общего количества муки, предусмотренной базовой рецептурой для приготовления теста.

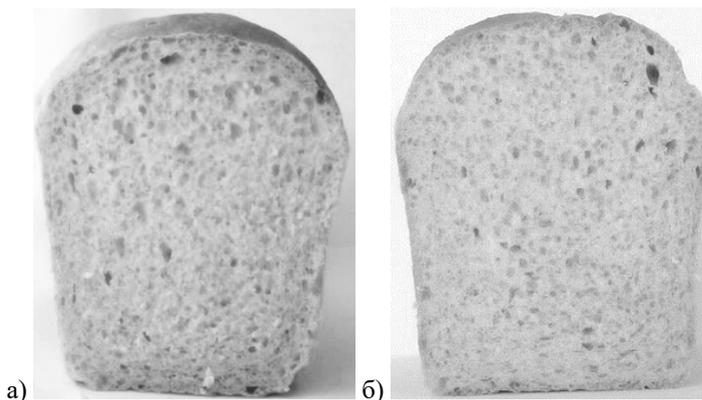
Замес теста осуществляли безопасным способом. Выпечку хлеба вели в формах, при стандартных технологических режимах.

Оценку качества выпеченного хлеба вели на соответствие ГОСТ 5667-65.

Уже на начальном этапе исследований установлено, что частичная замена пшеничной муки на кунжутную улучшает пластичность теста за счет липидов кунжутной муки, что в результате благоприятно отразилось на структуре пористости мякиша. Выпеченные изделия имели правильную форму, поверхность изделий по всем вариантам добавления кунжутной муки была гладкой, без трещин и подрывов. Цвет верхней

корки изделий варьировал от золотисто-коричневого до светло-коричневого. Мякиш изделий – пропеченный с хорошей эластичностью, однако с увеличением дозировки кунжутной муки до 10 % мякиш начинал сильнее крошиться. При этом пористость изделий сохранялась развитой и равномерной, тонкостенной, без разрывов и уплотнений (см. рис. 1).

Наиболее приятным вкусом и ароматом, свойственным добавленному сырью, отличались изделия с содержанием 5–7 % муки из семян кунжута. При более высокой дозировке кунжутной муки у изделий проявлялся специфичный запах и слабовыраженный привкус семян кунжута.



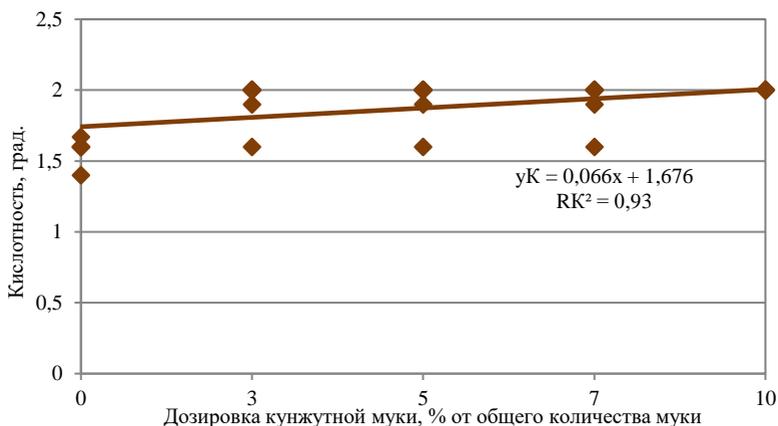
**Рис. 1.** Хлеб пшеничный (а) и хлеб пшеничный с 5 % кунжутной муки (б)

Результаты исследований влияния дозировки кунжутной муки на основные физико-химические показатели качества и выход хлеба приведены на рис. 2–5. В ходе исследований установлено, что с увеличением дозировки кунжутной муки наблюдается незначительное, но планомерное повышение влажности мякиша изделий (см. рис. 2).

Отмечено и нарастание титруемой кислотности мякиша (см. рис. 3), находящееся в прямой корреляционной связи с дозировкой, введенной в тесто кунжутной муки.

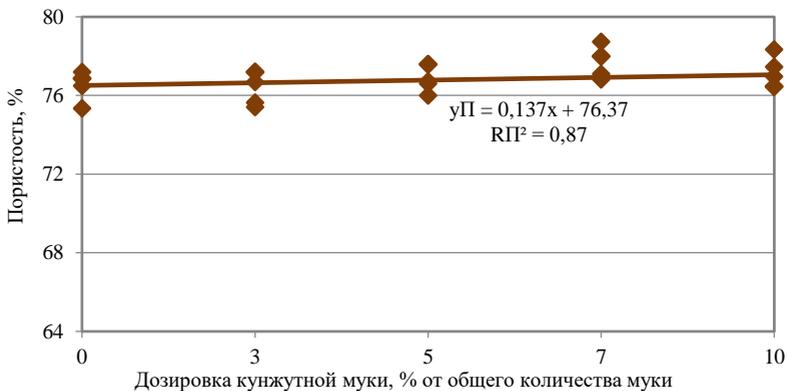


**Рис. 2.** Влияние муки из семян кунжута на влажность хлеба



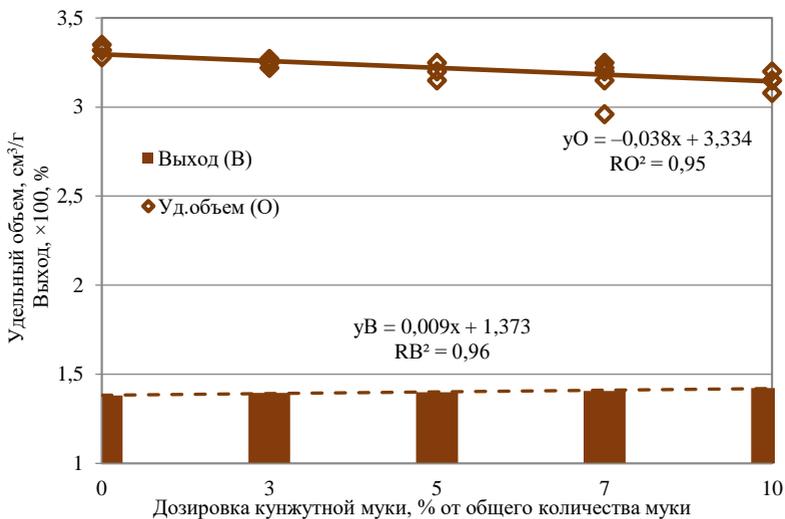
**Рис. 3.** Влияние муки из семян кунжута на кислотность хлеба

Несмотря на повышение в опытных образцах хлеба значений влажности и кислотности мякиша, пористость выпеченных изделий, в целом, сохранялась на уровне контроля, варьируя в пределах значений 75–78 % (см. рис. 4). Это связано с полноценным протеканием процесса брожения теста и хорошо согласуется с результатами органолептической оценки.



**Рис. 4.** Влияние муки из семян кунжута на пористость хлеба

Следствием повышения влажности хлеба стало закономерное увеличение выхода изделий (на 1,3–4,1 % по вариантам исследований), при этом удельный объем изделий несколько снижался: до 0,17 см<sup>3</sup>/г хлеба при максимальной дозировке кунжутной муки (см. рис. 5).



**Рис. 5.** Влияние муки из семян кунжута на удельный объем и выход хлеба

Таким образом, анализ экспериментальных данных показывает, что оптимальной дозировкой кунжутной муки для получения хлебобулочных изделий следует считать 5–7 % от общего количества муки,

предусмотренной для приготовления теста. Расчетные данные о пищевой ценности новых изделий свидетельствуют, что введение в тесто муки из семян кунжута сопровождается смещением пропорций в содержании основных пищевых веществ: относительным повышением доли белков и уменьшением доли усвояемых углеводов. Внесение кунжутной муки способствует также повышению минеральной ценности хлеба, прежде всего за счет кальция и магния.

### Библиографический список

1. Бухтоярова З. Т., Бугаец Н. А., Корнева О. А., Бугаец И. А. Влияние белковых продуктов из семян кунжута на качество бисквитных полуфабрикатов // Новые технологии. 2012. № 1. С. 11–13.
2. Егорова Е. Ю., Бочкарев М. С., Резниченко И. Ю. Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 1. С. 131–138.
3. Егорова Е. Ю., Резниченко И. Ю., Бочкарев М. С., Дорн Г. А. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 3. С. 31–38.
4. Мартинчик А. Н. Пищевая ценность семян кунжута // Вопросы питания. 2011. Т. 80. № 3. С. 41–43.
5. Минакова А. Д., Суруханова И. В., Мхитарьянц Л. А. Изменение белкового комплекса семян кунжута при тепловой обработке // Известия вузов. Пищевая технология. 2017. № 1. С. 22–25.
6. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия / сост. П. С. Ершов. СПб.: Гидрометеиздат, 1998.
7. Супрунова И. А., Чижикова О. Г., Каленик Т. К., Самченко О. Н. Полуфабрикаты из масличных семян как источники функциональных ингредиентов для хлебобулочных изделий // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2010. Т. 3. № 55. С. 82–89.
8. *Antioxidant components as potential neuroprotective agents in sesame (Sesamum indicum L.)* / S. H. Park, S.-N. Ryu, Y. Bu and others // Food Reviews International. 2010. No. 26(2). P. 103–121.
9. *Bochkarev M. S., Egorova E. Ju., Reznichenko I. Ju., Poznjakovskij V. M. Study areas food use oil cake of from non-traditional oilseeds* // Foods and Raw materials. 2016. Vol. 4. No. 1. P. 4–12.

**О. Г. Бровко, С. С. Улитина**

*Донецкий национальный университет экономики и торговли  
им. М. Туган-Барановского (Донецк)*

## **Использование местного плодового сырья в производстве мармелада**

Сырье, используемое в пищевых технологиях, должно обладать не только пищевой ценностью, но и определенными технологическими свойствами. Так, в кондитерской отрасли для производства яблочного мармелада требуется яблочное пюре с высокой студнеобразующей способностью. Из-за дефицита пюре с такими свойствами спрос на яблочный мармелад не удовлетворяется. Научно-техническая проблема приготовления яблочного мармелада из пюре со слабой желирующей способностью пока не решена. В статье предлагается способ ее решения.

**Ключевые слова:** пектин; пюре; мармелад; студень; прочность.

В мировой практике имеет место трансформация предпочтений потребителей в вопросах питания. В настоящее время преобладает ориентация на продукты натуральные с определенными функциональными свойствами. В ассортименте кондитерских изделий этим требованиям отвечает фруктово-яблочный мармелад, который всегда был и остается востребованным на кондитерском рынке. Благоприятное сочетание химического состава со студнеобразной консистенцией обуславливает его ценные вкусовые и диетические свойства. Главным достоинством фруктово-яблочного мармелада является его биологическая ценность, которая обусловлена использованием плодового сырья. Фрукты и ягоды для организма человека являются источником легкоусвояемых углеводов, минеральных, пектиновых, красящих и ароматических веществ, органических кислот, витаминов.

Особо важное значение, как в питании, так и в технологии кондитерского производства, имеют пектиновые вещества плодов [1].

Защитные свойства пектиновых веществ обусловлены особенностью химической структуры пектина. Наличие в нем свободных карбоксильных групп галактуроновой кислоты обуславливает его способность связывать в кишечном тракте ионы тяжелых металлов (свинца, ртути, кобальта, кадмия, цинка, хрома, никеля) и радиоактивных элементов с последующим образованием нерастворимых соединений, которые не усваиваются и выводятся из организма. Аналогичные комплексы пектин образует с органическими токсинами, которые попадают или образуются в организме [3].

Основным свойством пектиновых веществ, определяющим их использование в пищевой промышленности, является способность в разных

условиях образовывать студни. Как студнеобразователь пектин чаще всего используют в виде плодовых пюре или в виде чистых препаратов<sup>1</sup>.

При приготовлении яблочного мармелада по классической технологии используется яблочное пюре с сильной желирующей способностью. Опыт практики свидетельствует, что для изготовления высококачественного мармелада содержание пектина в яблочном пюре должно быть 0,8–1,2 %.

Яблоки, выращенные в южно-степной зоне, при высокой органолептической ценности не обладают необходимой студнеобразующей способностью. В связи с этим в мармеладном производстве постоянно имеет место дефицит яблочного пюре с высоким содержанием пектина и требуемой студнеобразующей способностью [3].

Представляется перспективным применение комбинирования разных видов естественного сырья. Поскольку основным студнеобразующим компонентом яблочного пюре является пектин, рациональным для улучшения студнеобразующей способности пюре является введение в систему дополнительных количеств пектина в виде чистых препаратов. Пектиновые вещества являются естественной добавкой для плодового сырья, поэтому можно предположить хорошую технологическую совместимость их в процессе переработки. Однако для применения предлагаемого способа необходимо научно обоснованное практическое решение.

В связи с этим целью данного исследования было установление возможности изготовления высококачественного мармелада из яблочного пюре со слабой студнеобразующей способностью и поиск пути решения сырьевой проблемы в производстве фруктово-ягодного мармелада. Достижение этой цели предусматривало решение следующих взаимосвязанных задач:

- исследование возможности получения мармелада из яблочного пюре со слабой студнеобразующей способностью на примере пюре из плодов Антоновки, выращиваемой в южно-степной зоне;
- исследование химического состава яблок и изготовленного из них пюре;
- определение молекулярного веса препарата пектина, выделенного из пюре, а также препаратов пектина другого происхождения;
- исследование возможности регулирования студнеобразующей способности яблочного пюре и прочностных характеристик студней мармелада путем изменения состава системы, в частности путем добавления пектина.

---

<sup>1</sup> ДСТУ 4333-2004. Мармелад. Загальні технічні умови.

Исследования показали, что яблоки сорта Антоновка, выращиваемые в южно-степной зоне, характеризуются присущими данному сорту органолептическими достоинствами: светло-зеленой окраской, хорошо выраженным ароматом, приятным кисло-сладким вкусом.

Сопоставление показателей химического состава исследованных в работе плодов с литературными данными позволило установить, что Антоновка, выращенная в условиях Донбасса, отличается лишь меньшим содержанием пектиновых веществ. Кроме того, отмечено, что в исследованных плодах доля растворимого пектина выше по сравнению с плодами средней зоны России.

С точки зрения требований мармеладного производства положительными признаками нужно считать достаточно высокую кислотность (0,89 %) и невысокое содержание дубильных веществ (0,07 %). При содержании в плодах дубильных веществ более 0,08 % в мармеладе ощущается малопривлекательный вяжущий вкус.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что яблоки сорта Антоновка, выращенные в условиях южно-степной зоны, отличаются от яблок того же сорта, выращенных в центрально-черноземной зоне, лишь меньшим содержанием пектиновых веществ. Очевидно, что сортовые особенности яблок при переходе из одной зоны выращивания в другую не изменяются.

Известно, что причиной слабой студнеобразующей способности яблочного пюре может быть не только недостаточное содержание в нем пектина, но и слабая желирующая способность самого пектина

Для определения характеристик, которые предопределяют желирующие свойства пектина, из исследуемого яблочного пюре выделяли препараты пектина.

Известно, что основным показателем желирующей способности пектина является, прежде всего, молекулярный вес, поэтому определяли молекулярный вес для растворимой фракции пектина, выделенного из пюре, а также для других использованных в работе препаратов пектина: яблочного болгарского, цитрусового быстро- и медленножелирующего и свекловичного. Исследование осуществляли вискозиметрическим методом [4].

При этом установлено, что для яблочного пектина, выделенного из пюре, яблочного болгарского и обоих цитрусовых пектинов молекулярный вес имел значение порядка 30 тыс., а для свекловичного пектина – свыше 20 тыс. Полученные значения молекулярных весов можно считать лишь приближенными, поскольку исследования проводились с очищенными, но не фракционированными образцами. Сопоставление значений молекулярных весов, полученных в наших исследованиях,

с литературными данными показало, что они совпадают с данными одних авторов и отличаются от данных, приведенных другими авторами. Отличия в молекулярных весах пектинов одинакового происхождения, наверное, можно объяснить биологическими особенностями растений и, возможно тем, что авторы пользовались неодинаковыми методами выделения и очищения пектина, а также неодинаковыми формулами для расчета молекулярных весов.

Таким образом, очевидно, что по молекулярному весу, выделенный из пюре препарат пектина существенным образом не отличается от хорошо желирующего товарного яблочного пектина. Это дает основание считать, что пектин исследованных плодов Антоновки также имеет хорошие желирующие свойства.

Очевидно, что основной причиной слабой студнеобразующей способности исследуемого пюре нужно считать недостаточное содержание в нем пектиновых веществ (0,72 %). Из технологической практики известно, что яблочное пюре, которое гарантирует получение высококачественного мармелада, содержит в среднем 0,9 % пектиновых веществ.

По-видимому, в данном случае для улучшения желирующих свойств пюре и получения мармелада со стандартными характеристиками целесообразно дополнительно вводить в систему недостающее для данного пюре количество пектина в виде препаратов.

Промышленное производство мармелада из слабожелирующего пюре с добавлением пектиновых препаратов требует разработки методики расчета величины оптимальной добавки пектина, применимой для данной партии слабожелирующего сырья. Оптимальная добавка пектина должна при этом обеспечить с одной стороны высокое качество студней мармеладной массы и с другой – экономически удобное использование ценного пектинового сырья.

В связи с этим была исследована возможность улучшения желирующих свойств пюре из плодов Антоновки южно-степной зоны путем добавления в него недостающего количества пектина, а также возможность использования для этой цели пектинов разного происхождения: цитрусового быстро- и медленножелирующего, яблочного и свекловичного.

В работе исследовали влияние количества добавляемых пектинов разного происхождения, на такой технологический показатель студней мармеладной массы, как прочность. Пектиновые препараты вводили непосредственно в яблочное пюре в виде сухого порошка без сахара, благодаря хорошей растворимости препаратов. Для гарантии полного растворения пектина смесь выдерживали на протяжении 60 мин. Прочность студней определяли на приборе Валента.

Полученные результаты показали, что добавление пектинов разного происхождения приводит к заметному улучшению прочностных свойств студней. Вкус и запах мармелада с добавлением разных препаратов пектина не изменился. Все это свидетельствует о том, что пектин является естественной добавкой для данной системы.

Установлено, что при добавлении к пюре пектинов разного происхождения прочность студней мармеладной массы растет прямо пропорционально концентрации пектина. Наблюдаемая зависимость позволила вывести эмпирическое уравнение:

$$P = P_n + K C,$$

где  $P$  – прочность студня мармеладной массы с добавками пектина по Валента, г;  $P_n$  – прочность студня мармеладной массы из начального пюре;  $C$  – концентрация пектина, который добавляется, г/100 см<sup>3</sup>;  $K$  – коэффициент пропорциональности, см<sup>3</sup>.

Таким образом, в результате проведенных исследований показана возможность регулирования студнеобразующей способности яблочного пюре, а также возможность получения мармелада с заданными характеристиками из слабозжелирующего пюре путем добавления в него препаратов пектина разного происхождения [2].

Таким образом, очевидно, что для слабозжелирующего пюре из плодов Антоновки, выращенных в южно-степной зоне, оптимальной является добавка яблочного пектина в количестве 0,4–0,5 % (воздушно-сухого препарата). Итак, учитывая естественное содержание пектина в исследуемом пюре (0,72 %) и величину оптимальной добавки, получение высококачественного мармелада обеспечивает общее количество пектина в рецептурной смеси 1,1–1,2 %.

Из практики кондитерских предприятий известно, что яблочное пюре, из которого изготавливают мармелад достаточной прочности и с хорошей консистенцией, содержит приблизительно такое же количество пектина (0,9–1,2).

#### Библиографический список

1. Бузина Г. В., Парфененко В. В. Применение пектина в кондитерской промышленности. М.: ВНИПИЭИлеспром, 1975.
2. Лурье И. С. Технология и технологический контроль кондитерского производства. М.: Легкая промышленность, 1991.
3. Сапожникова Е. В. Пектиновые вещества и пектолитические ферменты // Итоги науки. Сер.: Биохимия. 1971. Т. 5. С. 1–13.
4. Шелухина Н. П., Аиубаева З. Д. Пектиновые вещества, их некоторые свойства и производные. Фрунзе: Илим, 1970.

**П. В. Бурков**

*Южно-Уральский государственный аграрный университет  
(Троицк, Челябинская область)*

## **Влияние препаратов серии «Геприм» на продуктивные качества свиней и птицы**

В статье приведены данные о влиянии «Геприм для кур» и «Геприм для свиней» на продуктивные качества кур-несушек и свиней на откорме. Установлено, что препараты серии «Геприм» увеличивают яичную продуктивность птицы и прирост живой массы у свиней. Продуктивность на начальную несушку увеличивается на 1,6 яйца, на среднюю несушку – на 0,8 яйца. Предубойная масса тела свиней опытной группы составила в среднем 122,0 кг, контрольной – 105,6 кг.

**Ключевые слова:** «Геприм для кур»; «Геприм для свиней»; яичная продуктивность; мясная продуктивность.

Птицеводство и свиноводство на современном этапе – это сложная динамически развивающаяся отрасль, использующая наиболее прогрессивные технологии из всех представленных в сельском хозяйстве. Целенаправленная селекционно-племенная работа позволила создать кроссы птицы и породы свиней, обладающие максимальными показателями продуктивности, скороспелости и интенсивности роста, а также способностью трансформировать относительно дешевые растительные корма в полноценную, богатую питательными веществами, а прежде всего, белком продукцию – яйцо, мясо, субпродукты [2].

Интенсивный и напряженный уровень обменных процессов создает условия не только для получения высокой продуктивности, но и для развития большого количества заболеваний. Среди заболеваний незаразной этиологии дистрофические поражения печени, как биологической лаборатории оценки качества кормления и содержания, занимают одно из ведущих мест [1; 5].

Рынок гепатопротекторов на сегодняшний день весьма обширен и представлен препаратами, которые при всех своих достоинствах воздействуют на отдельные звенья патогенеза [6; 7; 8], не затрагивая возможностей восстановления функций печени, как в направлении регенерации органа, так и со стороны стимулирования защитных сил организма.

Разработанные в Уральской государственной академии ветеринарной медицины препараты «Геприм для кур» и «Геприм для свиней», благодаря своему уникальному механизму действия, обладают гепатопротекторными и стимулирующими неспецифическими звеньями иммунной системы организма свойствами. В концепции препаратов объединены модифицированные цитотоксические сыворотки к клеткам

и тканям селезенки и печени свиней. Вследствие чего оказывается комплексное воздействие на всех участки патогенеза гепатодистрофий с одновременным усилением регенеративных процессов и размножением специфических клеточных элементов. Помимо стимуляции регенерации гепатоцитов, геприм способен оказывать воздействие на кроветворные органы, стимулируя гемопоэз и неспецифические факторы защиты [3; 4].

**Цель и задачи исследований.** Целью исследования послужило определить влияние «Геприм для кур» и «Геприм для свиней» на продуктивные качества свиней и птицы. В задачи исследований входило:

- 1) определить влияние «Геприм для кур» на яичную продуктивность несушек;
- 2) определить влияние «Геприм для свиней» на прирост живой массы свиней.

**Материалы, условия и методы исследований.** «Геприм для кур» и «Геприм для свиней» представляют собой прозрачную жидкость с незначительным осадком, легко разбивающимся при встряхивании. Геприм являются биологически активными препаратами, содержащими одновременно антиретиккулярную цитотоксическую и антигепатотоксическую сыворотки. Препараты не токсичны, не обладают раздражающими и алергизирующими свойствами. Препараты предназначены для профилактики болезней печени у кур и свиней. Клинический эффект от однократного применения препаратов сохраняется на протяжении 3–4 мес. Исследования «Геприм для кур» проводили на базе ОАО «Птицефабрика «Челябинская» на цыплятах и взрослой птице кросса Ломан-белый. В инкубаторе предприятия было сформировано 2 группы суточных цыплят: опытная группа – 20320 голов и контрольная группа – 19650 голов. Цыплятам опытной группы произвели внутримышечную инъекцию препарата «Геприм для кур» в бедро в дозе 0,2 мл на цыпленка (в рабочем разведении на физиологическом растворе), в противоположное бедро цыплятам инъецировали вакцину против болезни Марекка. Далее за птицей контрольной и опытной групп велось наблюдения на протяжении периода выращивания (до 105 дней) и яйценоскости (до 497 дней). Исследования «Геприм для свиней» проводили в ООО «Луговской свинокомплекс» Увельского района Челябинской области на поросятах крупной белой породы в возрасте 2 мес. из животных сформировали две группы (опытная и контрольная) по 25 голов в каждой. Особям опытной группы для профилактики гепатоза однократно подкожно вводили препарат «Геприм для свиней» в дозе 0,2 мл на 1 кг живой массы.

**Результаты и обсуждение.** В таблице приведены данные о продуктивности кур-несушек по неделям.

**Яичная продуктивность кур-несушек**

Продуктивность в группах, %		Отклонение от опытной группы, %	Возраст, недель
Контрольная	Опытная		
30,6	28,4	2,2	21
52,7	52,9	-0,2	22
81,3	84,4	-3,1	23
91,4	93,2	-1,8	24
93,3	94,4	-1,1	25
93,4	94,2	-0,8	26
94,0	94,5	-0,5	27
93,9	95,7	-1,9	28
95,2	95,3	0,1	29
95,4	95,7	-0,3	30
95,8	96,1	-0,3	31
96,1	96,4	-0,3	32
96,2	96,6	-0,4	33
96,2	96,5	-0,3	34
95,5	96,0	-0,5	35
95,3	95,7	-0,4	36
95,1	95,3	-0,2	37
94,7	95,2	-0,5	38
94,7	95,1	0,4	39
94,5	94,9	-0,4	40
92,4	93,0	-0,6	41
91,7	92,3	-0,6	42
92,6	92,8	-0,2	43
92,5	93,2	-0,7	44
92,6	93,4	-0,8	45
93,1	93,3	-0,2	46
94,0	93,2	0,8	47
93,5	92,7	0,8	48
93,0	93,2	-0,2	49
93,1	93,0	0,1	50
93,0	92,5	0,5	51
92,7	92,3	0,4	52
92,9	92,5	0,4	53
93,0	92,1	0,9	54
91,5	91,6	0,1	55
91,5	91,1	0,4	56
90,0	89,5	0,5	57
90,0	89,5	0,5	58
91,1	91,6	-0,5	59
91,4	90,7	0,7	60
88,6	88,9	-0,3	61
89,8	90,2	-0,4	62

Продуктивность в группах, %		Отклонение от опытной группы, %	Возраст, недель
Контрольная	Опытная		
89,0	89,2	-0,3	63
88,7	89,1	-0,4	64
88,8	89,0	-0,2	65
87,9	88,3	-0,4	66
88,2	88,1	0,1	67
87,9	87,9	0	68
87,1	86,1	1,0	69
88,0	88,0	0	70
87,0	87,1	-0,1	71

Из данных таблицы видно, что яичная продуктивность кур-несушек в опытной группе была выше, чем в контрольной с 22 по 46 неделю учета. При этом данное различие носило непрерывный характер. В дальнейшем увеличение продуктивности в опытной группе носило неустойчивый характер.

В количественном выражении разница в яичной продуктивности между опытной и контрольной группами за весь период наблюдения была следующей: общее количество снесенных яиц в опытной группе было большей, чем в контрольной на 29340 штук, продуктивность на начальную несушку была выше в опытной группе на 1,6 яйца, на среднюю несушку – на 0,8 яйца.

«Геприм для свиней» оказал положительное влияние на прирост живой массы животных. Предубойная масса тела свиней опытной группы составила в среднем 122,0 кг, контрольной – 105,6 кг, т. е. выросла за период исследований соответственно в 9 и 8 раз.

**Заключение.** На основании проведенных исследований установлено, что «Геприм для кур» и «Геприм для свиней» позволяют эффективно увеличивать продуктивность птицы и свиней.

#### Библиографический список

1. Дроздова Л. И., Кундрюкова У. И. Печень птицы – живая лаборатория оценки качества кормления и содержания // Аграрный вестник Урала. 2010. № 5. С. 68–70.
2. Кассамединов А. И., Разумовская Р. Г. Полноценное кормление кур – профилактика болезней незаразной патологии // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2010. № 1. С. 96–100.
3. Средство для профилактики гепатоза у свиней: пат. 2416430 РФ: МПК А61 К39/395, А61 Р1/16 / П. Н. Щербаков, П. В. Бурков, Т. Б. Щербакова; № 2009145566/15; заявл. 08.12.2009; опубл. 20.04.2011. Бюл. № 11.

4. *Средство для профилактики гепатоза у кур*: пат. 2414240 РФ: МПК А61 К39/395, А61 Р1/16 / П. В. Бурков, П. Н. Щербаков, Т. Б. Щербакова; № 2009143311/15; заявл. 23.11.2009; опубл. 20.03.2011. Бюл. № 8.

5. *Трифонов Г. А., Свиридова Н. Ю., Пресняков К. А., Кулеилов К. А.* Морфофункциональное состояние печени кур при включении в рацион селенопирана // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. №11. С. 59–62.

6. *Effect of ornitine aspartate infusion on elevated serum ammonia randomized, placebo-controlled double-blind multicentre trial / J. Feher, I. Lang, A. Godl and others // Medical Science Monitor. 1997. No. 3. P. 5–9.*

7. *Luper S.* A review of plants used in the treatment of liver diseases: part 1 // *Alternative Medicine Review. 1998. Vol. 3. P. 410–421.*

8. *Protective effects of rutin on liver injury induced by biliary obstruction in rats / P. H. Pan, S. Y. Lin, Y. Y. Wang and others // Free Radical Biology and Medicine 2014. Vol. 73. P. 106–116.*

**О. Н. Ветрова, Е. Н. Демина**

*Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева (Орел)*

### **Определение конкурентоспособности кисломолочного сыра с пищевыми порошками из вторичных продуктов переработки ячменя**

В статье представлен расчет себестоимости и конкурентоспособности новых видов кисломолочных сыров, приведены результаты оценки качества и расчет цены новых комбинированных продуктов.

**Ключевые слова:** мягкие кисломолочные сыры; солодовые ростки; полировочные отходы.

Нехватка отечественного сельскохозяйственного сырья является одним из главных факторов, сдерживающих импортозамещение в перерабатывающей промышленности. Особенно сложная ситуация складывается в сыродельном производстве, где зарубежные предприятия имеют конкурентные преимущества, в том числе в той доле потребительского рынка сыров, которая в нашей стране недостаточно развита (например, сыры с голубой и белой плесенью, твердые сыры, сыры из козьего и овечьего молока) [1; 2].

Поэтому производство продуктов, в которых молочные ингредиенты комбинируются с растительными, причем в качестве растительных ингредиентов часто используется побочное сырье (отруби, ростки, шрот, жмых), является актуальной задачей. Это позволяет повысить пищевую ценность продуктов и уменьшить дефицит белка, полиненасы-

ценных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ, способствует повышению эффективности производства и минимизации потерь сырья при его переработке.

Нами разработаны рецептуры и технология новых видов кисломолочных сыров. Рецептурными компонентами кисломолочных сыров являются нормализованное молоко, бактериальная закваска, порошки и соль. Сыры вырабатываются без созревания и готовы к употреблению после окончания технологического процесса. В качестве пищевой добавки-обогапителя целесообразно использовать порошки пищевые из вторичных продуктов переработки ячменя (далее – порошки). Согласно ТУ 9184-313-02069036-2014 они представляют собой измельченные до размера не более 150 мкм и просеянные солодовые ростки и полировочные отходы. Добавление порошков позволяет повысить пищевую и биологическую ценность продуктов за счет увеличения количества пищевых волокон, аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ и витаминов [3].

В условиях рыночных отношений помимо общих характеристик качества пищевых продуктов особо важное внимание уделяется показателям конкурентоспособности. Качество продукта определяется совокупностью потребительских свойств, которые характеризуются органолептическими показателями, пищевой и биологической ценностью, безвредностью, а также рядом других показателей, формирующих свойства продукта.

Комплексные показатели качества были рассчитаны для мягких кисломолочных сыров с порошком пищевым из солодовых ростков и с порошком пищевым из полировочных отходов по методике В. И. Хлебникова. В качестве базового образца без добавок вы выбран мягкий сыр «Сырκο», выпускаемый Концерном «Фармако М.Б» по цене 40 р. за упаковку, массой 100 г.

Интегральный показатель конкурентоспособности продукции определяли как отношение сводных индексов технических и экономических параметров по формуле:

$$K = \frac{I_{\text{техн}}}{I_{\text{экон}}},$$

где  $I_{\text{техн}}$  – сводный индекс технических параметров;  $I_{\text{экон}}$  – сводный индекс экономических параметров.

Технические параметры разработанных продуктов включали органолептические показатели и оценку пищевой ценности. Свежевыработанные кисломолочные сыры с добавлением порошков по органолептическим показателям получили достаточно высокую бальную оценку.

Сыр с порошком солодовых ростков был оценен выше сыра с порошком полировочных отходов. При оценке внешнего вида и цвета дегустаторы не выявили больших различий в образцах сыра с порошком солодовых ростков и сыра с порошком полировочных отходов, они получили по 4,6 и 4,3 баллов и 4,5 и 4,3 баллов соответственно.

Некоторыми дегустаторами было отмечено наличие небольшого хруста при пережевывании, что выразилось в невысоких оценках консистенции сыров 4, 2 балла и 4,0 балла соответственно. Вкус и запах новых кисломолочных сыров оценен экспертами достаточно высоко на 4,4 балла и 4,3 балла. Отмечен гармоничный кисломолочный вкус сыров с легким оттенком солодового наполнителя.

Внесение в кисломолочный сыр порошков из вторичных продуктов переработки ячменя увеличило содержание клетчатки на 31 %, содержание калия – на 15 %, кальция – на 9 %, магния – на 13%, фосфора – на 13 %, железа – на 25 %, рибофлавина – на 25 %.

Расчет сводных индексов технических параметров разработанных сыров больше единицы (1,018 – кисломолочный сыр с порошком из солодовых ростков и 1,012 – кисломолочный сыр с порошками из полировочных отходов) указывает на их лучшее качество по сравнению с базовым образцом.

Для определения отпускной цены разработанных нами сыров вначале определяли себестоимость сырья и основных материалов (см. таблицу).

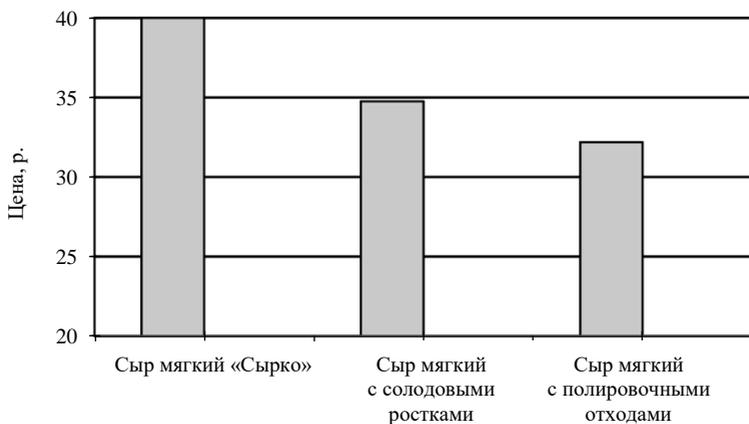
Полученные данные легли в основу расчетов себестоимости продукции и определения розничной цены одной упаковки (массой 0,1 кг) по методу «Средние издержки плюс прибыль». Результаты расчета цены представлены на рисунке.

**Стоимость сырья и основных материалов  
для производства мягкого кисломолочного сыра**

Наименование продукции	Сырье			
	Наименование <i>i</i> -го вида сырья	Норма расхода сырья на 1000 кг сырного зерна	Стоимость сырья, р.	
			за 1 т	на 1 т продукции
Сыр мягкий кисломолочный с порошком пищевым из солодовых ростков	Молоко-сырье	7,61	20000	152200,00
	Закваска	0,044	100000	4400,00
	Кальций хлористый	0,00278	86200	196,77
	Соль поваренная	0,01	5000	50,00
	Сычужный фермент	0,001	25600	50,60
	Порошок из солодовых ростков	0,005	35000	175,00
Итого				157071,77

## Окончание таблицы

Наименование продукции	Сырье			
	Наименование <i>i</i> -го вида сырья	Норма расхода сырья на 1000 кг сырного зерна	Стоимость сырья, р.	
			за 1 т	на 1 т продукции
Сыр мягкий кисломолочный с порошком пищевым из полировочных отходов	Молоко-сырье	7,61	20000	152200,00
	Закваска	0,044	100000	4400,00
	Кальций хлористый	0,00278	86200	196,77
	Соль поваренная	0,01	5000	50,00
	Сычужный фермент	0,001	25600	50,60
	Порошок из солодовых ростков	0,005	32500	162,50
Итого				157059,27



Цена кисломолочного сыра за 100 г

Интегральный показатель конкурентоспособности новых видов сыров составил 1,414 для сыра с солодовыми ростками и 1,410 для сыра с полировочными отходами.

Полученные данные показали, что использование порошков из солодовых ростков и полировочных отходов в качестве обогатителей позволяет сохранить высокие потребительские свойства новых видов сыров, увеличить пищевую ценность и снизить себестоимость готового продукта. Новые виды обогащенных кисломолочных сыров могут составить конкуренцию импортным аналогам по качественным и ценовым характеристикам.

### Библиографический список

1. *Возможности* импортозамещения на предприятиях молочной отрасли / Е. Н. Малова, И. В. Авдюшина, А. А. Быстрова и др. // Молодой ученый. 2015. № 11. С. 388–392.
2. *Еремина О. Ю., Жарикова Н. В.* Определение экономической эффективности реализации новых видов хлебцев // Россия и мир: проблемы и перспективы инновационного развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. профессорско-преподавательского состава (Коломна, 21 мая 2012 г.). Коломна: Изд-во Московского гос. обл. соц.-гум. ин-та, 2012. С. 326–328.
3. *Серегина Н. В., Еремина О. Ю.* Разработка технологии и оценка качества порошков пищевых из солодовых ростков и полировочных отходов // Инновационные технологии в промышленности – основа повышения качества, конкурентоспособности и безопасности потребительских товаров: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 31 октября 2014 г.). М.: Изд-во Российского ун-та кооперации, 2014. С. 397–404.

**М. А. Витман, Т. В. Пилипенко**

*Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (Санкт-Петербург)*

### **Изучение изменений, происходящих при хранении, в липидах сухого обогащенного молока**

В статье приведены результаты изучения изменений, происходящих при хранении, в липидах сухого обогащенного молока. Были изучены процессы гидролиза и автоокисления липидов при длительном хранении образцов при двух режимах хранения:  $4 \pm 2$  °С (1) и нерегулируемый (2). Было установлено, что значения кислотного числа после 12 месяцев хранения при режиме 2 были выше в 2,67 раза, чем при режиме 1. Максимальные значения перекисного числа в образце, хранившемся при режиме 2, были достигнуты на 8-й месяц хранения, а при режиме 1 – на 10-й.

**Ключевые слова:** молоко; липиды; гидролиз; автоокисление; кислотное число; перекисное число; тиобарбитуровое число.

Сухое обогащенное молоко имеет сложный химический состав и физическую структуру. Молочный жир находится в частицах сухого обогащенного молока в виде равномерно распространенных в них жировых шариков. Внесенное растительное масло и свободный молочный жир располагаются на поверхности частиц в виде неправильных образований или жировых шариков диаметром до 1 мк.

Гидролиз липидов, с образованием свободных полиненасыщенных жирных кислот ПНЖК, сам по себе не оказывает существенного влияния на качество продукта. Свободные ПНЖК не имеют выраженного вкуса и запаха, хорошо усваиваются организмом. Однако они

быстрее подвергаются окислению, чем их эфиры, поэтому изучение процесса их изменения при хранении имеет практический и научный интерес.

Окисление свободных жирных кислот приводит к накоплению в продукте оксикислот, перекисей, альдегидов, кетонов и других соединений, вызывающих порчу вкуса и запаха. В реакции окисления участвуют свободные радикалы. Сразу же после образования свободных радикалов (это может быть вызвано радиацией, механическим воздействием, обезвоживанием) начинается автокаталитическая реакция, продукты которой сами служат катализаторами и, потому, с течением времени скорость реакции возрастает.

В начальный момент окисления, при отсутствии свободных радикалов, молекула жирной кислоты медленно реагирует с кислородом и в результате реакция образуются свободные перекисные радикалы, которые отрывают атом водорода от другой молекулы жирной кислоты и превращаются в гидроперекись. В результате этой реакции такие образуются свободный радикал, который ведет цепь окисления дальше. Перекисный радикал может подвергаться изомеризации, в результате которой образуются стабильные карбонильные соединения: альдегиды, кетоны, спирты. В процессе окисления липидов молока среди монокарбонильных соединений выше степень накопления 2-алканов, ниже Н-алканалей и алк-2-еналей. Низкомолекулярные метилкетоны, содержащие 8–9 атомов углерода, которые присутствуют в свежем продукте в виде следовых количеств или отсутствуют вообще, при хранении были обнаружены рядом авторов в значительных количествах в молочном жире, хранившемся длительное время [2].

Первоначальная скорость образования вторичных продуктов окисления невелика, но как только концентрация гидроперекисей становится высокой, начинается бимолекулярное разложение, результатом которого является появление в цепи реакции большого числа свободных радикалов липидов. Реакция заканчивается, когда рекомбинация радикалов приводит к образованию относительно неактивных продуктов.

Соединения, образующиеся при автоокислении молочного жира можно разделить на три основных группы:

- 1) радикалы ненасыщенных жирных кислот – продукты окислительной деструкции;
- 2) продукты окисления радикалов ненасыщенных жирных кислот, содержащие такое же количество атомов углерода, как исходные радикалы, но отличающийся содержанием кислородосодержащих функциональных групп;

3) продукты содержащие полимеризованные или конденсированные радикалы жирных кислот, в которых могут находиться новые кислородсодержащие функциональные группы.

На начальных стадиях окисления липидов животного происхождения перекиси являются практически единственными продуктами перекисного окисления. Наибольший научный интерес при исследовании процессов, протекающих при хранении сухих молочных продуктов, представляют перекиси высших жирных кислот, находящиеся в свободном и связанном состоянии, так как эти продукты содержат повышенное количество ПНЖК. Автоокисление ненасыщенных жирных кислот происходит за счет присоединения кислорода к ближайшей по отношению к двойной связи металльной группе, в результате чего образуется гидроперекись. При автоокислении олеиновой кислоты были выделены 2 изомера, содержащих гидроперекисную группу в 8-м и 11-м положениях. При окислении линолевой кислоты были выделены два изомера, содержащих гидроперекиси в 9 и 13 положениях. В настоящее время имеются данные, что гидроперекиси обладают токсичным действием, а особенно гидроперекись линоленовой кислоты, поэтому изучение их образования при хранении сухого обогащенного молока имеет важное значение.

Объектами исследования в данной работе служило сухое молоко, обогащенное деминерализованными сухими сывороточными белками и рафинированным дезодорированным растительным маслом. Образцы были расфасованы по 200 г в герметичные пакеты из комбинированного материала целофан-фольга-полиэтилен с вакуумированием и азотированием. Хранили образцы при двух режимах: образец 1 при режиме 1 при температуре  $4 \pm 2$  °C и образец 2 при режиме 2 при нерегулируемой температуре.

Показателем, которым можно количественно характеризовать гидролитические изменения в липидах является кислотное число (КЧ). Кислотное число определяли по ГОСТ Р 50457-92 (ИСО 660-83) «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности». Перекисным и тиобарбитуровым числами можно достаточно Перекисное число определяли по ГОСТ ISO 3960-2013 «Жиры и масла животные и растительные. Определение перекисного числа. Йодометрическое (визуальное) определение по конечной точке». Тиобарбитуровое число, ТБЧ характеризует накопление вторичных продуктов окисления ненасыщенных жирных кислот (малоновый альдегид), его определяли по ГОСТ Р 55810-2013 «Метод определения тиобарбитурового числа» [1].

Результаты исследований приведены на рисунке и в таблице. Из данных, приведенных на рисунке видно, что при закладке на хранение образцы содержали незначительное количество свободных жирных кислот (СЖК), Кислотное число исходного продукта составляло 0,61 мг КОН. После 6 месяцев хранения при режиме хранения 1 оно увеличилось до 0,72 мг КОН, а при режиме 2 – до 1,2 мг КОН; после 12 месяцев хранения до 0,86 мг КОН и 2,3 мг КОН, соответственно.



Изменение значений перекисного числа обогащенного молока при хранении

Из данных, приведенных на рисунке видно, что процесс гидролиза идет медленно, это в первую очередь можно объяснить низким содержанием влаги в продукте, количество которой не превышало 3,0 %. Содержание влаги в таких количествах соответствует уровню мономолекулярного слоя и может эффективно замедлять процесс гидролиза липидов в продукте при хранении. Индукционный период гидролиза в случае хранения при первом режиме составил два месяца, а при режиме 2 – один месяц и процесс гидролиза идет более интенсивно, чем при режиме 1.

#### Исследование процесса окисления сухого обогащенного молока при хранении

Срок хранения	Перекисное число, Ммоль О/кг		Тиобарбитуровое число, мг МА/кг	
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2
0	0,24	0,25	0,028	0,031
2	0,26	0,32	0,030	0,044
4	0,27	0,41	0,032	0,048
6	0,34	0,86	0,033	0,077
8	0,38	1,98	0,037	0,084

Окончание таблицы

Срок хранения	Перекисное число, Ммоль О/кг		Тиобарбитуровое число, мг МА/кг	
	Образец 1	Образец 2	Образец 1	Образец 2
10	0,64	1,54	0,044	0,092
12	0,52	1,32	0,056	0,096

В таблице приведены экспериментальные данные об изменении перекисных чисел в процессе хранения сухого обогащенного молока. Накопление гидроперекисей в молоке, хранившемся при режиме 1 проходило крайне медленно в течение 8 месяцев, максимальное значение 0,64 было достигнуто на 10-й месяц хранения. Наиболее высокие значения перекисных чисел были определены в образце, хранившемся при режиме 2 после 8 месяцев хранения. После достижения максимальных значений у образцов происходило снижение значений перекисных чисел, это может свидетельствовать о том, что перекисные числа не всегда могут давать правильное представление о процессе перекисного окисления.

Для более полной характеристики липидов определение показателей, характеризующих накопление вторичных продуктов окисления, в данной работе – тиобарбитуровое число. Самые высокие значения тиобарбитурового числа были у образца 2 на 6-й месяц оно составляло 0,077 мг МА/кг, а на 12-й месяц хранения – 0,096 мг МА/кг.

Анализируя полученные данные можно сделать следующее заключение:

В процессе хранения сухого обогащенного молока при различных режимах хранения гидролитические и окислительные процессы протекают с большей интенсивностью в образце, хранившемся в нерегулируемом режиме, хранение при температуре  $4 \pm 2$  °С способствует лучшему сохранению качества продукта.

### Библиографический список

1. Пилипенко Т. В., Астафьева В. В., Степанова Н. Ю. Изучение качественных характеристик растительных масел различными методами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. № 39. С. 90–96.
2. Пилипенко Т. В., Нилова Л. П., Котоменкова О. Г. Опыт отечественных и зарубежных ученых в изучении и использовании функциональных липидов для здорового питания // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. 2014. № S1. С. 7–27.

**С. Ю. Глебова, О. В. Голуб, С. Н. Хабаров**

*Сибирский университет потребительской кооперации (Новосибирск)*

## **Исследование местного овощного сырья и разработка технологии соусов на его основе**

Представлены данные химического состава свежих кабачков и тыквы. Пищевая ценность плодовой мякоти тыквы свидетельствует о том, что ее целесообразно использовать как продукт здорового питания, поскольку основная масса сухих веществ мякоти (8,65 %) представлена углеводами (4,43 %), пектиновыми веществами (1,75 %), белками (0,89 %), органическими кислотами (0,10 %) и золой (0,62 %). Физиологическая ценность мякоти плодовой представлена, мг /100 г: калием – 263,67, кальцием – 24,67, фосфором – 24,17, магнием – 14,97, натрием – 4,08, железом – 0,53, витамином С – 10,33 и бета-каротином – 1,77. Пищевая ценность кабачков обладает аналогичной направленностью. Установлено, что овощи могут подвергаться замораживанию и последующему хранению при температуре –18 °С, или –12 °С, или –8 °С и относительной влажности воздуха 90–95 % без существенных потерь своих качественных характеристик в течение соответственно 12 месяцев, 30 и 7 суток. Разработана и апробирована технология овощных соусов с использованием метода гидромеханического диспергирования, позволяющего проводить комплексное воздействие на продукцию – гомогенизацию, пастеризацию и частичное дезодорирование с сохранением высоких качественных характеристик.

**Ключевые слова:** свежие и замороженные тыквенные овощи; химический состав; технология соусов; гидромеханическое диспергирование; оценка качества.

Освоение местных сырьевых ресурсов для расширения ассортимента отечественных продуктов питания – одна из приоритетных задач государственной политики в области развития пищевой индустрии. К одному из таких направлений относится расширение ассортимента овощных соусов, востребованных на потребительском рынке.

Изучены химический состав и показатели качества свежего и замороженного сырья Западной Сибири, а также новых видов соусов на его основе. Органолептическую оценку осуществляли по 10-балльной шкале [1].

Исследовали местное сырье – кабачки, тыкву, брюкву и ревень, выращенное на территории Новосибирской области в период 2014–2016 гг.

**Кабачки.** Исследуемые образцы кабачков характеризуются низкой энергетической ценностью – 25,02 ккал/100 г из-за повышенного содержания влаги (92,1 %).

Основная масса сухих веществ представлена углеводами – 4,8 %, из-за незначительного количества которых продукция относится к низкосахаристым тыквенным овощам по сравнению с арбузами и дынями.

Основную часть углеводов составляют редуцирующие сахара (более 90 %).

Кабачки содержат относительно большое количество пектиновых веществ (1,28 %), которые способствуют усвоению продукции организмом человека, связыванию и выведению из организма радиоактивных веществ, тяжелых металлов, других токсических соединений.

Отмечено, что кабачки отличаются низким содержанием органических кислот и белков – соответственно 0,15 и 0,34 %.

Массовая доля золы в исследуемой продукции составляет 0,49 %, которая представлена минеральными веществами: калием, магнием и железом (соответственно 303,00, 15,42 и 0,50 мг/100 г или 8,7, 3,9 и 3,6 % от рекомендуемой суточной потребности [6]).

Калий способствует улучшению солевого обмена, поддержке щелочной реакции крови, снижению кислотности желудочного сока. Магний необходим для регуляции процессов обмена в нервной системе, желудочно-кишечном тракте. Железо участвует в построении гемоглобина, миоглобина, а также функционировании более 70 различных ферментов.

Остальные минеральные вещества содержатся в незначительных количествах – кальций и фосфор соответственно 18,38 и 12,08 мг/100 г или 1,8 и 1,5 % от рекомендуемой суточной потребности.

В кабачках отмечено относительно высокое содержание аскорбиновой кислоты – 20,89 мг/100 г.

**Тыква.** Основная доля сухих веществ представлена углеводами – усвояемыми моно- (глюкоза и фруктоза), ди- (сахароза) и неусвояемыми полисахаридами (пектиновыми веществами).

Простые сахара, придают тыкве сладкий вкус, являются основными поставщиками энергии, способствуют усвояемости пищевых веществ. В основном сахара представлены сахарозой (2,9 %).

Пектиновые вещества представлены в основном протопектином (1,1 %), который и обуславливает плотность мякоти.

Тыква обладает низкой кислотностью, в результате чего кислый вкус практически не ощущается, что подтверждается достаточно высоким сахарокислотным индексом – 48,4 от. ед. Органические кислоты (в основном яблочная и лимонная) оказывают влияние на обменные процессы организма человека, играют роль антиоксидантов.

Биологическая ценность тыквы невелика, поскольку содержит 0,89 % белков, большинство из которых являются неполноценными.

Минеральный состав характеризуется содержанием калия, магния, и небольшого количества фосфора и кальция.

Витаминная ценность тыквы, связана с высоким содержанием  $\beta$ -каротина, который необходим для роста и развития организма, формирования скелета, функционирования клеток эпителия и слизистых оболочек глаз, дыхательных, пищеварительных и мочевыводящих путей. Витамин С участвует в окислительно-восстановительных процессах, тканевом дыхании, обмене аминокислот, углеводов, жиров и холестерина, необходим для образования коллагена и заживления ран.

**Исследование качества овощей тыквенных замороженных.** Овощи замораживались до температуры в центре  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  в шкафу скоростного охлаждения при температуре воздуха  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$  и отправлялись в холодильные камеры для хранения.

Проведены исследования физико-химических показателей, определяющих качество замороженной продукции (см. таблицу).

**Вещества, обуславливающие пищевую ценность  
замороженной продукции**

Овощи	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Пищевое вещество			
		Усвояемые углеводы, %	Титруемые кислоты (по яблочной), %	Пектиновые вещества, %	Витамин С, мг/100г
Свежие кабачки	$7,9 \pm 0,3$	$4,8 \pm 0,4$	$0,15 \pm 0,02$	$1,3 \pm 0,2$	$20,9 \pm 2,6$
Замороженные кабачки	$8,5 \pm 0,2$	$4,6 \pm 0,3$	$0,16 \pm 0,01$	$1,4 \pm 0,3$	$18,0 \pm 1,8$
Свежая тыква	$8,7 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,3$	$0,10 \pm 0,02$	$1,8 \pm 0,1$	$10,3 \pm 1,7$
Замороженная тыква	$9,4 \pm 0,2$	$4,2 \pm 0,3$	$0,11 \pm 0,01$	$1,9 \pm 0,2$	$8,6 \pm 1,6$

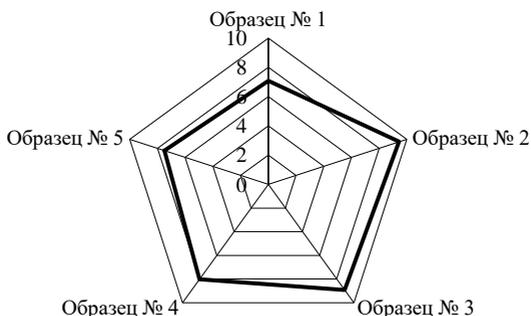
Массовая доля растворимых сухих веществ в замороженных кабачках увеличивается на 7,6 % за счет одновременного повышения на 6,7 % содержания органических кислот и на 7,7 % пектиновых веществ, снижения на 4,2 % редуцирующих углеводов. Сохранность витамина С составила 86,1 %. Данные тенденции характерны и для замороженной тыквы: увеличивается содержание растворимых сухих веществ, органических кислот и пектиновых веществ соответственно на 8,1, 10,0, 5,6 %; уменьшается содержание усвояемых углеводов и витамина С соответственно на 4,6 и 16,5 %. Полученные материалы согласуются с зарубежными исследованиями [4; 5; 6; 7; 8].

Санитарно-гигиенические показатели исследуемых образцов соответствовали действующим нормативам.

**Разработка овощного соуса методом гидромеханического диспергирования.** Разработанная технология представлена на примере свежей столовой свеклы, заготавливаемой в Новосибирской области.

Свекла столовая обладает химическим составом, имеющим свои отличительные особенности, к которым относят высокое содержание сахаров и красящих веществ (относящихся к бетаантоцианам с преобладанием бетанина, бетаксантина), сапонинов (придающих специфический вкус), а также своеобразный состав азотистых веществ (среди которых выделяются метилированная кислота бетанин, холин) [9].

Изучено процентное соотношение компонентного состава на основе анализа органолептических показателей (см. рисунок).



#### Качественные уровни образцов соусов из свеклы столовой

Разработана рецептура соуса из свеклы столовой, кг/1 т готовой продукции: свекла столовая – 465,89; лук репчатый – 256,2; масло подсолнечное 112,7; томатная паста (20 %) – 102,2; соль поваренная – 15,2; чеснок свежий – 3,5; перец черный и перец душистый – по 0,57; лавровый лист – 0,031. Нормы потерь и отходов ингредиентов ней отличаются от нормируемых.

Технология изготовления соуса из свеклы столовой свежей включает в себя ниже представленные операции: подготовка компонентов рецептуры; изготовление соуса методом гидромеханического диспергирования [2; 3].

Под воздействием рабочих органов роторно-диспергирующего аппарата и механическим воздействием происходит измельчение ингредиентов и гомогенизация их в водной среде, в результате чего образуется тонкая эмульсия со средним диаметром частиц до микронного размера с однородной, пластичной консистенцией, устойчивой к расслоению. В процессе гомогенизации при создаваемом давлении и температуре обеспечивается пастеризация (92–98 °С в течение 5 мин.) и дезодорация.

Соус из свеклы столовой, произведенный методом гидромеханического диспергирования может храниться без потери качественных характеристик на протяжении 2 лет при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Промышленная апробация соуса осуществлена в экспериментальном цехе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной переработки» (г. Новосибирск).

### Библиографический список

1. *Заворохина Н. В., Голуб О. В., Позняковский В. М.* Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания. М.: ИНФРА-М, 2016.
2. *Мотовилов О. К.* Научное обоснование технологий пищевой продукции с использованием гидромеханического диспергирования и оценка ее качества: автор. дис. – д-ра техн. наук. Кемерово, 2012.
3. *Barytko-Pikinela N., Martin A., Mela D.* Perception of taste and viscosity of oil-in-water and water-in-oil emulsions // *Journal of Food Science*. 1994. Vol. 59. No. 6. P. 1318–1321.
4. *Ciurzyńska A., Lenart A., Gręda K. J.* Effect of pre-treatment conditions on content and activity of water and colour of freeze-dried pumpkin // *LWT – Food Science and Technology*. 2014. Vol. 59. No. 2. Part 1. P. 1075–1081.
5. *Danesi F., Bordoni A.* Effect of Home Freezing and Italian Style of Cooking on Antioxidant Activity of Edible Vegetables // *Journal of Food Science*. 2008. Vol. 73, No. 6. P. 109–112.
6. *Impact of the industrial freezing process on selected vegetables – Part II. Colour and bioactive compounds / T. Mazzeo, M. Paciulli, E. Chiavaro and others // Food Research International*. 2015. Vol. 75. P. 89–97.
7. *Kinetics of quality changes of pumpkin (*Curcubita maxima* L.) stored under isothermal and non-isothermal frozen conditions / E. M. Gonçalves, J. Pinheiro, M. Abreu and others // Journal of Food Engineering*. 2011. Vol. 106. No. 1. P. 40–47.
8. *Kowalska H., Lenart A., Leszczyk D.* The effect of blanching and freezing on osmotic dehydration of pumpkin // *Journal of Food Engineering*. 2008. Vol. 86. No. 1. P. 30–38.
9. *Study on efficiency of betacyanin extraction from red beetroots / H. M. Cordeiro De Azeredo, A. C. Pereira, A. C. Rodrigues De Souza and others // International Journal of Food Science & Technology*. 2009. Vol. 44. Iss.12. P. 2464–2469.

## **Технология производства йогуртов из орехового молока и их оценка по органолептическим показателям качества**

Отмечается, что большое распространение среди населения получает различного рода пищевая непереносимость, обусловленная индивидуальными особенностями организма, связанными с недостатком необходимых пищеварительных ферментов, чувствительностью к определенным веществам или группе веществ. Важным фактором в производстве специализированной пищевой продукции для таких людей является не только использование натурального сырья и добавок, но и исключение компонентов, способных вызвать подобную непереносимость. Установлено, что чаще всего пищевая непереносимость возникает на молоко и молочные продукты из-за содержания в них лактозы. В связи с этим актуальными становятся исследования по разработке технологий, связанных с получением растительного молока с целью его использования в производстве продуктов питания. Авторами предложена технология приготовления йогуртов на основе миндального молока и молока из кешью. Исследованы органолептические показатели качества новой продукции, даны рекомендации.

**Ключевые слова:** лактазная недостаточность; ореховое молоко; кешью; миндаль; йогурт; органолептические показатели качества.

В настоящее время стремительно набирает популярность тенденция здорового образа жизни. В связи с этим большую популярность приобретают полезные продукты, полученные из натурального сырья.

Сегодня как у взрослого населения, так и у детей достаточно часто фиксируется лактазная недостаточность – ферментопатия, характеризующаяся неспособностью расщеплять молочный сахар (лактозу) в связи со снижением активности или отсутствием фермента лактазы.

Основным клиническим признаком лактазной недостаточности служит бродильная диарея, частота дефекации достигает 10–12 раз в сутки. Реже проявлением ферментопатии служат запоры. При лактазной недостаточности развиваются изменения со стороны центральной нервной системы, что объясняется нарушением нутритивного статуса, дефицитом витаминов и минералов, эндогенной интоксикацией вследствие бродильных процессов в ЖКТ. При этом у детей может отмечаться гиперактивность, плаксивость, раздражительность, нарушения сна, отставание психомоторного развития от возрастной нормы.

Лактазная недостаточность характеризуется непереносимостью молочных продуктов, поэтому все симптомы нарушения пищеварения развиваются на фоне употребления продуктов, богатых лактозой, в первую очередь, цельного молока. Поэтому на продовольственном рынке страны отмечается повышенный интерес к сырью и продуктам

переработки, не содержащих лактозу, и являющиеся альтернативой классическому коровьему молоку [4].

Российский рынок продукции для людей с лактазной недостаточностью, а также в силу религиозных взглядов или стиля жизни, нуждается в разнообразии и усовершенствовании, поскольку не всегда соответствует требованиям потребителя по составу (наличие большого количества сахара, усилителей вкуса и пр.), а также имеет высокую цену, так как в основном поступает из-за границы.

Современные технологии производства растительных йогуртов основаны на использовании орехов, плодов, ягод и злаковых культур [1; 2; 3; 4].

Орехи – богатейший источник белков и жиров растительного происхождения. В состав орехов входит до 60–70 % жиров, среди которых львиная доля отводится полиненасыщенным жирным кислотам, участвующим в нормализации жирового обмена. В орехах отсутствует холестерин. Помимо этого, состав орехов просто изобилует полезными минералами – магнием, калием, кальцием, железом, фосфором и другими. Кроме того, в орехах много жизненно важных витаминов.

Среди орехов по своему химическому составу выделяются кешью и миндаль.

Родиной дерева кешью является Бразилия, но культивируется оно в более чем 30 странах мира, где преобладает теплый климат. Скорлупа плода твердая, под ней находится токсичное масло кардол, поэтому при обработке орехи сначала очищают, а затем термически обрабатывают до обезвреживания яда.

Кешью (индийский орех, или западный анакардиум) – источник богатого витаминно-минерального комплекса. В нем содержатся магний, фосфор, кальций, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е. Установлено высокое содержания белков. Употребление кешью в питании помогает нормализовать уровень холестерина, укрепить сердечную мышцу и иммунную систему. Регулярный прием ореха улучшает работу головного мозга, оказывая противосклеротическое действие, нормализует состав крови, укрепляет стенки сосудов, улучшает их проходимость и эластичность, оказывает антиоксидантную защиту.

Миндаль принято называть орехом, но на самом деле это косточка. Орех содержит рекордное количество холина – 52,1 мг на 100 г сырья, отвечающего за молодость и общее здоровье организма. Кроме него в орехах присутствуют витамины группы В, Е, С, РР. Среди макроэлементов выделяются калий, фосфор, кальций, магний. Микроэлементы представлены медью, железом, селеном и др. [5].

Рассмотрев традиционные и прогрессивные технологии производства йогуртов [6], авторами предложено их производство на основе молока из миндаля и кешью. В качестве дополнительного сырья для сквашивания и загустения использовали агар Е 407, а для повышения биологической ценности вводили пробиотик.

На первом этапе эксперимента проводили механическую обработку орехов, заключающуюся в сортировке, удалении посторонних примесей и скорлупы, мойке. Далее осуществляли замачивание в теплой воде в течение 6–8 ч с последующим измельчением и процеживанием. Следует отметить, что процесс тонкого измельчения осуществлялся на специальном оборудовании, дающем однородность фракционного состава системы. В результате получали ореховое молоко из кешью и миндаля, которые исследовались по органолептическим показателям качества. Установлено, что полученные виды молока отличались приятным характерным ореховым вкусом и ароматом, имели однородную консистенцию, без хлопьев и комочков, долго не расслаивались. Проведенные органолептические показатели качества представлены в табл. 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

**Органолептический анализ миндального молока**

Наименование показателя	Образец 1
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, однородная, без хлопьев и комочков
Вкус и запах	Сливочный, мягкий, миндальный. Сладковатый вкус
Цвет	Кремовый

Т а б л и ц а 2

**Органолептический анализ молока из кешью**

Наименование показателя	Образец 2
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая, однородная, без хлопьев и комочков
Вкус и запах	Мягкий, сладковатый вкус кешью. Характерный запах кешью
Цвет	Светло-кремовый

В полученное молоко вводили агар и пробиотик и пропускали смесь через гомогенизатор. Получение йогурта осуществляли термостатным способом. Процесс сквашивания осуществляли в специальном оборудовании при температуре 40 °С в течение 8 ч. Затем йогурт охлаждали и исследовали по органолептическим показателям качества.

Установлено, что полученные экспериментальные образцы имели характерный кисловатый вкус классического термостатированного йогурта и нежный ореховый аромат. Однако йогурт на основе миндального молока начинал расслаиваться в течение 10–15 мин. после перемешивания с образованием на поверхности сметанообразной пенки. Йогурт с использованием молока кешью не расслаивался. Имел жидкую однородную консистенцию, характерную для питьевого йогурта.

Исследования показали возможность использования орехового сырья для производства молока и йогурта. Отработана технология и проведены органолептические показатели качества новой продукции. Рекомендовано дополнительное введение плодово-ягодного сырья для более выраженного сладкого вкуса и повышении пищевой ценности продукции. Данный ассортимент может быть рекомендован людям с лактозной непереносимостью.

#### Библиографический список

1. *Азаров И. И.* Йогурты функционального назначения // Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство: материалы Междунар. науч.-техн. конф. (Воронеж, 3–4 декабря 2013 г.). Воронеж: Воронежский гос. ун-т инженерных технологий, 2013. С. 15–20.
2. *Бикборова Р. А., Ганиева Е. С., Канарейкина С. Г.* Расширение ассортимента молочно-растительных йогуртов // 66-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых (Уфа, 9–10 марта 2015 г.). Уфа: Уфимский гос. нефтяной техн. ун-т, 2015. С. 22–23.
3. *Картабаева Б. Б.* Земляничные экойогурты // Russian agricultural science review. 2014. Т. 3. № 3. С. 83–89.
4. *Кривицкая Л. В., Зарянкина А. И.* Лактазная недостаточность // Актуальные проблемы медицины: сб. науч. ст. Гомель, 2003. С. 129–134.
5. *Молчанова Е. Н.* Такой перспективный миндаль // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2011. № 5. С. 10–11.
6. *Прогрессивные технологии производства йогурта: монография / И. А. Долматова, Н. И. Барышникова, М. А. Зяблицева и др.* Магнитогорск: Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г. И. Носова, 2015.

**Д. В. Гращенков**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Разработка автоматизированной системы расчетов для организации детского питания**

Статья посвящена организации детского питания и применению специальной программы для ЭВМ, которая была усовершенствована с целью расширения возможностей по разработке рецептур изделий (блюд) для детского питания, а также разработке меню суточных рационов; представлены основные возможности и результаты внедрения.

**Ключевые слова:** детское питание; программа для ЭВМ; Система расчетов для общественного питания; рецептура; меню рационов.

Правильно организованное, построенное на современных научных основах питание населения должно не только удовлетворять потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные цели. В настоящее время необходимо улучшить здоровья населения путем создания условий для рационального здорового питания получила официальное признание.

Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Доктрина определяет продовольственную безопасность одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в среднесрочной перспективе, фактором сохранения ее государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышение качества жизни российских граждан путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения.

Одним из основных направлений государственной экономической политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации является осуществление мер повышения экономической доступности пищевых продуктов для всех групп населения, направленных на организацию здорового питания детей раннего, дошкольного и школьного возраста, здорового питания в учреждениях социальной сферы (социальное питание).

Проблема разработки нового ассортимента продукции [2] является одной из приоритетных в настоящее время. Актуальность определения

основных принципов разработки нового ассортимента продукции, последовательность практических действий и перспективы создания обусловлены необходимостью улучшения структуры питания населения<sup>1</sup>.

Создание нового ассортимента продукции требует совершенствования традиционных и разработки новых технологий и рецептур в соответствии с требованиями качества и безопасности.

Основными направлениями разработки ассортимента является либо поиск новых сочетаний различных компонентов и новых способов кулинарной обработки (в том числе и сочетание различных способов), с использованием новых видов оборудования; либо использование новых добавок или использование нетрадиционных компонентов (в том числе региональных)<sup>2</sup>.

Следует отметить, что при организации питания организованных коллективов основным критерием разработки новых изделий (блюд) является создание продукции с заданными свойствами, соответствующими физиологическим нормам потребления.

Нормы питания являются научной базой при планировании потребления пищевых продуктов, используются при организации питания и контроле в организованных коллективах (в том числе детские учреждения), а также при разработке мероприятий социальной защиты населения, обеспечивающей здоровье и безопасность.

Современное состояние изученности исходного продовольственного сырья и пищевых продуктов, технологического процесса их переработки позволяет достаточно точно прогнозировать и моделировать качество готовой продукции для пищевой промышленности и общественного питания на новой технической основе.

Наиболее эффективным инструментом для обобщения подобных разработок является ЭВМ с использованием современных компьютерных программ. Для этих целей была модифицирована компьютерная программа «Система расчетов для общественного питания» (АИС «Система расчетов...») пятой версии [1] с целью создания унифицированной компьютерной среды для разработки новых рецептур и технологий. Изначально данная система позволяет разрабатывать техническую документацию для общественного питания (разработка технологических и технико-технологических карт) с расчетом регламентируемых физико-химических показателей, пищевой и энергетической ценности и подбором микробиологических показателей качества.

---

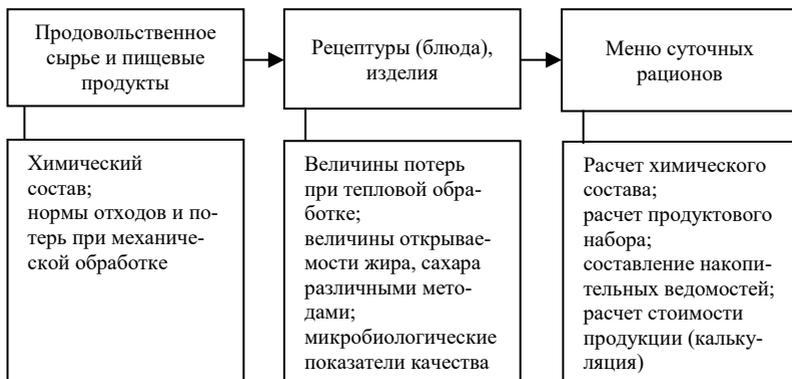
<sup>1</sup> *Progress for Children: A Report Card on Nutrition. UNICEF. 2006.*

<sup>2</sup> *Там же.*

Информационная база данных АИС «Система расчетов...» представлена следующими справочниками:

- продовольственного сырья и пищевых продуктов, включая химический состав (содержание белков, жиров, моно- и дисахаров, крахмала, пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов, жирных и аминокислот);
- потерь при механической обработке согласно Сборника технических нормативов;
- потерь при различных видах тепловой обработке;
- микробиологических показателей качества продукции по ТР ТС 021/2011;
- коэффициентов открываемости жира (методом гербера и экстракционно-весовым методом).

Упрощенная схема работы программы представлена на рисунке.



Упрощенная схема работы АИС  
«Система расчетов для общественного питания»

На этапе совершенствования АИС «Система расчетов...» разработаны модули для осуществления расчетов: витаминов и минеральных веществ, аминокислот и жирных кислот; оценки качества продукции по интегральному и аминокислотному скору; накопления базы технической документации (технологических и технико-технологических карт) на ассортимент продукции. Для моделирования разрабатываемых рецептов авторами предложена древовидная структура.

Древовидная структура позволяет учитывать всю сложность технологического процесса изготовления продукции, потери на всех стадиях производства. Подобная структура обладает высокой степенью

гибкости разработки, а также легкостью модификации, возможностью объединения элементов различных разработок.

Составление рецептов осуществляется в виде стандартной технической документации на продукцию общественного питания согласно требований ГОСТ 31987-2012.

Для аналитических целей имеется возможность получения расчетным способом всех показателей химического состава: воды, белков (в том числе животных), жиров (в том числе растительных), углеводов (моно-, дисахаров, крахмала, пищевых волокон, клетчатки), витаминов, минеральных элементов, жирных кислот и аминокислот. При оценке качества продукции, данные химического состава могут использоваться для расчета интегрального, аминокислотного и жирнокислотного сгора.

В АИС «Система расчетов...» имеется отдельный модуль разработки меню суточных рационов, который позволяет получить расчет сбалансированных рационов питания по всем показателям пищевой и энергетической ценности, а также рассчитать расход продуктов по меню в соответствии с рекомендуемыми нормами продуктового набора по нормативной документации для определенного контингента.

При расчетах используется общая зависимость вида:

$$F = \Delta (N_i - F_i) \rightarrow \min,$$

где  $N_i$  – нормируемый показатель;  $F_i$  – фактическое содержание.

С учетом допустимых отклонений (5-10%) эту зависимость можно представить в виде:  $|N_i - F_i| \leq 0,05...0,10 \cdot N_i$ .

Для отдельных приемов выражение примет вид, при условии распределения рациона между отдельными приемами (завтрак – 25 %, обед – 35 %, полдник – 15 %, ужин – 25 %):

– для завтрака  $|0,25 \cdot N - F_z| \leq 0,25 \cdot 0,05...0,10 \cdot N$ ;

– для обеда  $|0,35 \cdot N - F_o| \leq 0,35 \cdot 0,05...0,10 \cdot N$ ;

– для полдника  $|0,15 \cdot N - F_n| \leq 0,15 \cdot 0,05...0,10 \cdot N$ ;

– для ужина  $|0,25 \cdot N - F_y| \leq 0,25 \cdot 0,05...0,10 \cdot N$ .

С использованием АИС «Система расчетов...» были составлены Сборники технических нормативов для организации питания детей в дошкольных образовательных организациях с учетом требований СанПиН 2.4.1.3049-13. Сборник содержит технологические карты на ассортимент продукции для питания детей, а также меню суточных рационов на 10 дней.

При составлении рационов использовались рекомендуемые нормы объемов порций, физиологических потребностей в пищевых веществах

и энергии; продуктового набора; техническую документацию на ассортимент продукции; сведения о стоимости продуктов.

Отличительной особенностью использованного подхода является возможность применения АИС «Система расчетов...» в действующих дошкольных образовательных организациях (наличие электронных баз данных по продовольственному сырью и пищевым продуктам, рецептур изделий (блюд), меню суточных рационов).

Процесс составления меню является трудоемким и сложным. Это связано в первую очередь с большим объемом выполняемых расчетов, сложностью их проведения, необходимостью учета большого количества факторов. При составлении меню следует руководствоваться рекомендуемым примерным набором продуктов для организации питания детей с учетом возраста. При оценке качества питания необходимы расчеты химического состава продуктов по пищевой ценности и расхода сырья по меню за день и за весь период (накопительная ведомость). Ассортимент и количество продуктов, используемых в питании детей в среднем за две недели должны соответствовать рекомендуемому набору продуктов (по массе нетто).

Для выполнения расчетов необходимо наличие хорошо проработанной базы ассортимента изделий (блюд). При составлении рационов сбалансированного питания необходимо использовать нормативной, технической и справочной документации.

Для облегчения процесса разработки меню рационов был разработан дополнительный модуль для АИС «Система расчетов...». Модуль позволяет: формировать бланк меню суточных рационов с оценкой качества по пищевой ценности; рассчитывать набор продуктов (брутто и нетто) на заданное количество потребителей; осуществлять расчет стоимости продукции; оптимизировать составленный рацион по заданной стоимости или набору продуктов; формировать бракеражный журнал оценки качества продукции; осуществлять расчет накопительных ведомостей выполнения набора продуктов (массой нетто и брутто), а также пищевой ценности за любой период.

Руководствуясь авторской базой ассортимента блюд, были составлены меню рационов, сбалансированные по основным показателям пищевой ценности (соотношению отдельных приемов) и осуществлен расчет расхода продуктов по меню (по дням и накопительная ведомость за две недели). Сбалансированные рационы соответствовали допустимым отклонениям между расчетными показателями и рекомендуемыми.

## Библиографический список

1. *Свидетельство* об официальной регистрации программы для ЭВМ «Система расчетов для общественного питания» / Л. И. Николаева, Д. В. Гращенко; № 2002610284; заявка 27.12.2001.
2. *Чугунова О. В., Позняковский В. М.* Методологические основы проектирования и продвижения на рынок продуктов с заданными потребительскими свойствами // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2012. № 4(15). С. 70–76.

**Е. Ю. Егорова, С. И. Конева, Д. С. Спицина**

*Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова (Барнаул)*

### **Хлеб с пищевыми волокнами амарантовой и льняной муки**

Статья посвящена вопросам повышения пищевой ценности хлеба и разработки новых хлебобулочных изделий. Авторами предложены рецептура и технология хлеба, в состав которого введена мука из полуобезжиренной льняной или амарантовой муки. Изучено влияние дозировки льняной и амарантовой муки на качество теста и хлеба.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия; пищевые волокна; мука из льняного жмыха; мука из амарантового жмыха; свойства теста; оценка качества хлеба.

Снижение уровня потребления свежих плодов и овощей обладающим большинством российских потребителей привело к значительному росту заболеваемости в конце XX – начале XXI в. так называемыми «болезнями цивилизации» – сердечно-сосудистыми заболеваниями, функциональными заболеваниями пищеварительной системы, диабетом, ожирением и т. п. В качестве одной из основных причин этого указывается выраженный дефицит пищевых волокон в ежедневном рационе [3; 6; 8].

Хлеб считается одной из важнейших групп продуктов, для которых обогащение пищевыми волокнами является удобным, рациональным и обоснованным [4; 7]. Ассортиментные позиции хлеба с повышенным содержанием пищевых волокон (зерновой хлеб, хлеб «Докторский», «9 злаков») пользуются у потребителей стабильным спросом, что определяет целесообразность разработки новых изделий этой группы.

При разработке новых наименований мучных изделий с пищевыми волокнами уже используются продукты переработки зерна, плодово-ягодные и овощные пюре, очищенные пектины и клетчатка [1; 2]. На наш взгляд, в качестве такого сырья перспективно и использование

льняной и амарантовой муки, вырабатываемых из жмыхов соответствующих масличных культур. Семена льна и амаранта богаты клетчаткой, в семенах льна отмечается также высокое содержание растворимых пищевых волокон – слизей [9; 10; 11; 12]. При переработке семян льна и амаранта на масло эти пищевые волокна остаются в жмыхах и вырабатываемой из этих жмыхов муке пищевого назначения [5].

В представленной работе для разработки рецептуры хлеба и исследования зависимости его качества от дозировки льняной и амарантовой муки использовали полуобезжиренную муку, производимую в соответствии с ТУ 9146-011-33974444-11. Основные характеристики используемой в работе льняной и амарантовой муки приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Общая характеристика льняной и амарантовой муки**

Наименование показателя	Характеристика	
	Мука льняная	Мука амарантовая
Вкус	Свойственный наименованию, без посторонних привкусов	
Цвет	Темно-коричневый	Светло-бежевый
Запах	Свойственный, без посторонних запахов	
Массовая доля влаги, %	6,8 ± 0,2	5,2 ± 0,2
Кислотность, град	16,2 ± 0,2	6,0 ± 0,1

В качестве базовой рецептуры использована рецептура хлеба из пшеничной муки первого сорта. Выбран безопасный способ тестоприготовления, изделия вырабатывали формовыми. Льняную и амарантовую муку вводили в тесто в смеси с пшеничной мукой, в пределах от 0 % до 15 % от общего количества муки, предусмотренной рецептурой для замеса теста. Каждый вариант рецептуры отрабатывали в 3–4 повторностях.

Результаты исследований влияния дозировки льняной и амарантовой муки на свойства теста приведены в табл. 2. Согласно результатам исследований, консистенция теста с льняной мукой была более упругой и плотной, чем с амарантовой; вкус теста со льняной мукой – кислый с выраженным спиртовым запахом. Цвет льняной муки – темно-коричневый, поэтому с увеличением дозировки этой муки тесто становилось более темным. Цвет амарантовой муки – светло-бежевый, и с увеличением дозировки амарантовой муки цвет теста практически не менялся. С увеличением дозировки льняной и амарантовой муки возрастала влажность теста, на замес теста требовалось большее количество воды. Увеличивалась также начальная кислотность теста, менялась и тенденция роста кислотности теста в процессе брожения – это позволило сократить продолжительность брожения со 180 до 120 мин. (только для льняной муки, в зависимости от дозировки).

Таблица 2

**Влияние дозировки льняной и амарантовой муки на качество теста**

Показатели	Дозировка льняной / амарантовой муки, % от общего количества муки				
	0	5	7,5	10	15
Тесто с льняной мукой					
Поверхность	Ровная	С небольшими бугорками			
Консистенция	Мягкая, упругая	Плотная, упругая			
Вкус	Кисловатый разной степени выраженности				
Запах	Спиртовый				
Цвет	Белый с кремовым оттенком	Светло-коричневый	Светло-коричневый	Коричневый	Буро-коричневый
Влажность, %	40,2	40,5	40,9	41,7	42,7
Температура брожения, °С	30	30	30	30	30
Продолжительность брожения, мин.	180	180	180	150	120
Кислотность конечная, град.	3,6	4,0	4,1	4,2	4,3
Тесто с амарантовой мукой					
Поверхность	Ровная	Слабо бугорчатая			
Консистенция	Мягкая, упругая				
Вкус	Кисловатый разной степени выраженности				
Запах	Спиртовый				
Цвет	Белый с кремовым оттенком		Светло-кремовый		Кремовый
Влажность, %	40,2	40,5	41,0	41,4	42,0
Температура брожения, °С	30	30	30	30	30
Продолжительность брожения, мин.	180	180	180	180	180
Кислотность конечная, град.	3,6	4,0	4,1	4,2	4,3

Известно, что при определенной дозировке пищевые волокна способствуют улучшению структуры мякиша хлеба, тем самым обеспечивая увеличение выхода готовой продукции. Однако внесение некоторых из них ведет к снижению водопоглощительной способности муки, изменению скорости брожения и разжижению теста, как следствие – к ухудшению пропеченности и структуры пористости изделий [2].

Выпечка хлеба с последующей оценкой качества выпеченных изделий на соответствие требованиям ГОСТ Р 52462–2005 показала, что при введении в тесто льняной муки лучшим вариантом можно считать

7,5 %; дальнейшее повышение дозировки вело к постепенному снижению качества выпеченного хлеба: мякиш становился более плотным, с плохо развитой пористостью.

Для вариантов с амарантовой мукой более высоко оценен вариант с добавлением 10 % амарантовой муки: изделия выпекались с куполообразной верхней коркой, имели равномерно пористый и эластичный мякиш, выпеченный хлеб приобретал характерный приятный привкус и запах.

Поверхность изделий была заметно более шероховатая, с видимыми включениями частиц льняной и амарантовой муки.

По результатам физико-химических исследований, введение льняной и амарантовой муки сопровождалось повышением влажности мякиша хлеба. Закономерно возрастало и значение титруемой кислотности (см. табл. 3).

Т а б л и ц а 3

**Физико-химические показатели хлеба с льняной мукой**

Наименование показателя	Дозировка льняной / амарантовой муки, % от общего количества муки				
	0	5	7,5	10	15
<b>Хлеб с льняной мукой</b>					
Влажность мякиша, %	39,0	39,4	40,0	40,6	41,5
Кислотность мякиша, град	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7
Пористость, %	75	68	65	61	54
Удельный объем, см <sup>3</sup>	1,80	1,73	1,69	1,64	1,60
Масса хлеба, г	295	297	304	310	313
<b>Хлеб с амарантовой мукой</b>					
Влажность мякиша, %	39,0	39,4	39,9	40,3	40,9
Кислотность мякиша, град	3,2	3,5	3,7	3,8	4,1
Пористость, %	75	68	64	60	56
Удельный объем, см <sup>3</sup>	1,80	1,76	1,74	1,71	1,69
Масса хлеба, г	295	298	300	305	310

Установлено, что хлеб сохранял стандартное значение пористости (не менее 65 %) только при добавлении 5–7,5 % льняной и амарантовой муки, при более высоких дозировках пористость хлеба заметно снижалась. Снижался и удельный объем изделий.

Таким образом, по результатам исследований зависимости качества хлеба от дозировки льняной и амарантовой муки можно заключить, что изменение свойств теста и основных регламентируемых показателей ка-

чества подчиняется принципиально общим закономерностям. Оптимальным можно считать соотношение пшеничной и амарантовой муки 90 %: 10 % и соотношение пшеничной и льняной муки 92,5 %: 7,5 %. Приготовление теста при таком соотношении пшеничной муки и муки, богатой пищевыми волокнами, дает возможность выпечь изделия, обладающие повышенным содержанием пищевых волокон и при этом соответствующие требованиям действующих НД к хлебу общего назначения.

### Библиографический список

1. *Бахтин Г. Ю., Егорова Е. Ю., Елесина В. В.* Пищевые волокна для хлебобулочных и мучных кондитерских // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2013. № 11–12. С. 36–40.
2. *Бахтин Г. Ю., Егорова Е. Ю.* Особенности процессов брожения в технологии хлеба при внесении пищевых волокон // Биотехнология и общество в XXI веке: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 15–18 сентября 2015 г.). Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2015. С. 134–137.
3. *Дроздова Т. М., Влощинский П. Е., Позняковский В. М.* Физиология питания. М.: ДеЛи плюс, 2011.
4. *Джабоева А. С.* Создание технологий хлебобулочных, мучных кондитерских и кулинарных изделий повышенной пищевой ценности с использованием нетрадиционного растительного сырья: автореф. дис. – д-ра техн. наук. М., 2009.
5. *Егорова Е. Ю., Бочкарев М. С., Резниченко И. Ю.* Определение технических требований к жмыхам нетрадиционных масличных культур пищевого назначения // Техника и технология пищевых производств. 2014. № 1. С. 131–138.
6. *Звягинцева Т. Д., Чернобай А. И.* Пищевые волокна и синдром раздраженного кишечника // Новости медицины и фармации. Гастроэнтерология. 2011. № 3(375). С. 40–42.
7. *Ильина О. А.* Расширять ассортимент хлеба для здорового питания – важная задача отрасли // Хлебопродукты. 2014. № 3. С. 14–15.
8. *Лилишенцева А. Н., Иващенко Н. И., Исаченко М. С., Шрамченко О. В.* Пищевые волокна как важнейший фактор полноценного питания // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2008. № 1(1). С. 35–39.
9. *Супрунова И. А., Чижикова О. Г., Самченко О. Н.* Мука льняная – перспективный источник пищевых волокон для разработки функциональных продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 4. С. 50–54.
10. *Amaranth seeds and products – the source of bioactive compounds / D. Ogrodowska, R. Zadernowski, S. Czapliski and others // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 2014. № 64(3). P. 165–170.*
11. *Enzjfst L. E., Bveo M. E.* Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses: A review // Food New Zealand. 2014. April/May. P. 26–28.
12. *Piecyk M., Worobiej E., Rebiś M., Rebiś Z.* The content and characterization of nutrients in amaranth products // Bromatologia i chemia toksykologiczna. 2009. № 42. P. 147–153.

**Е. Ю. Егорова, А. В. Савина**

*Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова (Барнаул)*

## **Кексы с сушеной брусникой**

Статья посвящена вопросам расширения ассортимента и разработки новых мучных кондитерских изделий. Авторами предложены рецептура и технология кексов, приготовленных с частичной заменой муки пшеничной хлебопекарной на порошок из плодов сушеной брусники. Исследованы общие закономерности изменения пищевой ценности нового продукта. Сделано заключение о соответствии кексов требованиям действующих нормативных документов.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия; кексы; плоды брусники; пищевая ценность; качество.

Модификация рецептуры, направленная на повышение пищевой ценности продукта за счет введения в его состав ценных и незаменимых с позиций питания макро-и микронутриентов, является сегодня одним из самых обоснованных и технологически приемлемых путей расширения ассортимента мучных кондитерских изделий. В ассортиментной группе «кексы» наиболее часто подобной модификации подвергается рецептура кекса «Столичный», поскольку продукт этого наименования отличается наиболее высоким содержанием жира и простых сахаров. Так, в научной литературе уже рассмотрена возможность включения в тесто для кексов муки из семян тыквы [10], амарантовой муки [7], апельсинового, тыквенного и морковного пюре [5], сушеной калины и аронии [6] и некоторых других видов растительного сырья, характеризующегося повышенным содержанием биологически активных компонентов.

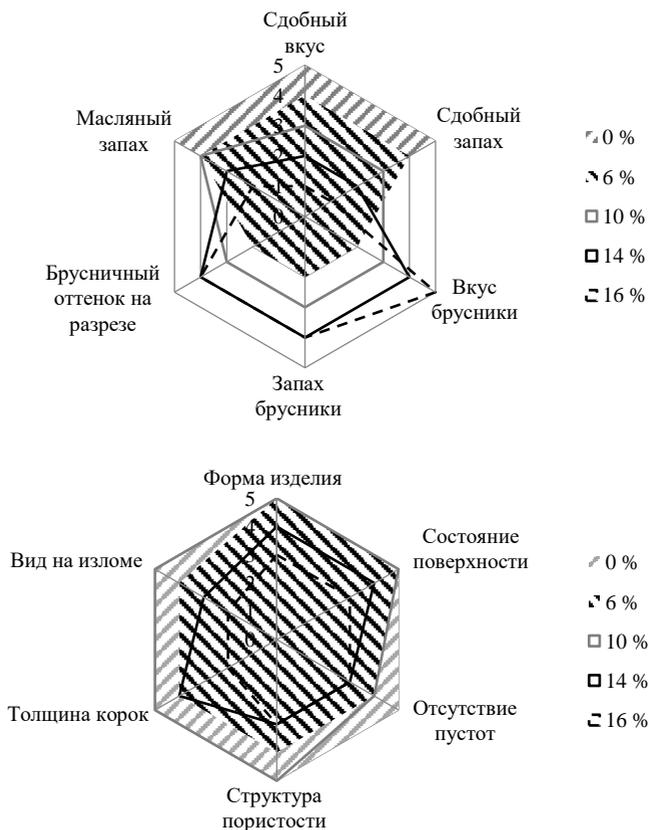
Во многих климатически «холодных» регионах России одной из наиболее ценных плодово-ягодных культур традиционно считается брусника. Плоды брусники богаты органическими кислотами, пектинами, клетчаткой, аскорбиновой кислотой и Р-активными соединениями [2; 9]. Показано, что продукты переработки брусники сушкой, замораживанием и другими способами консервирования сохраняют большую часть полезных веществ [1; 3; 4].

В представленной работе объектом модификации являлась стандартная рецептура № 426 кекса «Столичный» [8]. В тесто вводили измельченные плоды брусники (размер частиц 2,8–4,0 мм) промышленной сублимационной сушки, влажностью  $6,0 \pm 0,2$  %. Порошком брусники заменяли часть пшеничной муки, предусмотренной базовой рецептурой для приготовления теста. Дозировку брусники варьировали

в пределах от 0 % до 16 %, с шагом 2 %, каждый вариант рецептуры обрабатывали в 3–4 повторностях.

Сушеную бруснику вводили в тесто в составе мучной смеси (порошок сушеной брусники смешивали с пшеничной хлебопекарной мукой высшего сорта, доводя до равномерного распределения частиц брусники), далее приготовление теста и выпечку кексов осуществляли по стандартной технологии. Кексы выпекали в одноразовых бумажных формах.

Дегустационная оценка кексов с сушеной брусникой представлена на рис. 1.

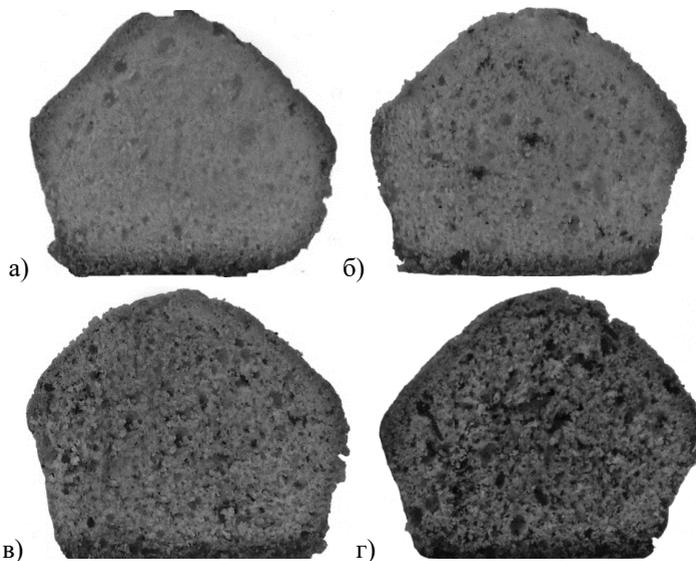


**Рис. 1.** Профилограмма дегустационной оценки кексов с сушеной брусникой

Оценку качества выпеченных изделий проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 15052–2014<sup>1</sup> для кексов на химических разрыхлителях [8]. Согласно результатам проведенной дегустации, при дозировке сушеной молотой брусники от 2 % до 8 % включительно изделия имели очень слабо выраженный привкус и запах брусники.

С наращиванием дозировки брусники выраженность свойств (брусничным привкус и характерный, свойственный сушеным ягодам аромат) заметно усиливалась. С дальнейшим увеличением дозировки отмечались также изменения в цвете и пористости мякиша изделий (см. рис. 1).

Так, при введении в тесто порошка сушеной брусники в пределах дозировки от 12 % до 16 % пористость мякиша кексов становилась менее равномерной, на разрезе были заметны небольшие пустоты, несколько снижался объем выпеченных изделий (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Кексы с сушеной брусникой:

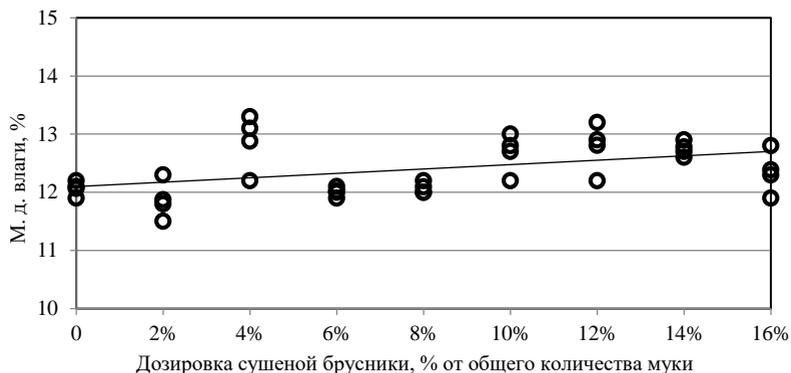
а) 0 % брусники; б) 2 % брусники; в) 6 % брусники; г) 12 % брусники

Результаты физико-химических исследований показали, что с увеличением дозировки брусники происходит незначительное повышение влажности мякиша кексов (см. рис. 3), что, вероятно, является закономерным следствием высокого содержания в плодах брусники пищевых

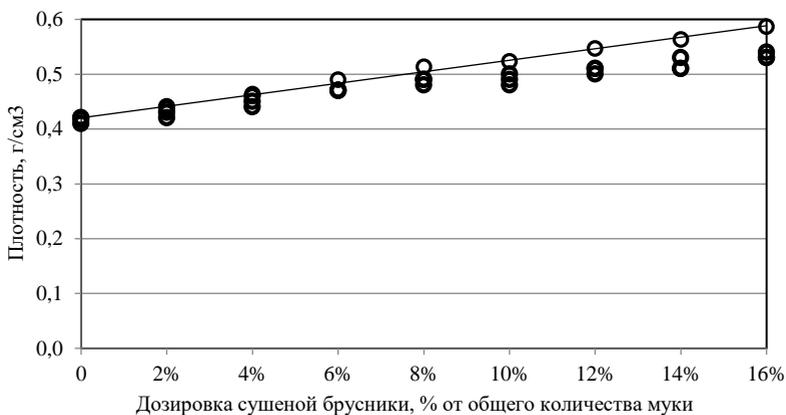
---

<sup>1</sup> ГОСТ 15052–2014. Кексы. Общие технические условия.

волокон, способствующих удерживанию влаги в мякише в процессе выпечки. Повышение влажности кексов и ухудшение разрыхленности их мякиша сопровождалось повышением значений плотности по вариантам с добавлением сушеной брусники (см. рис. 4).

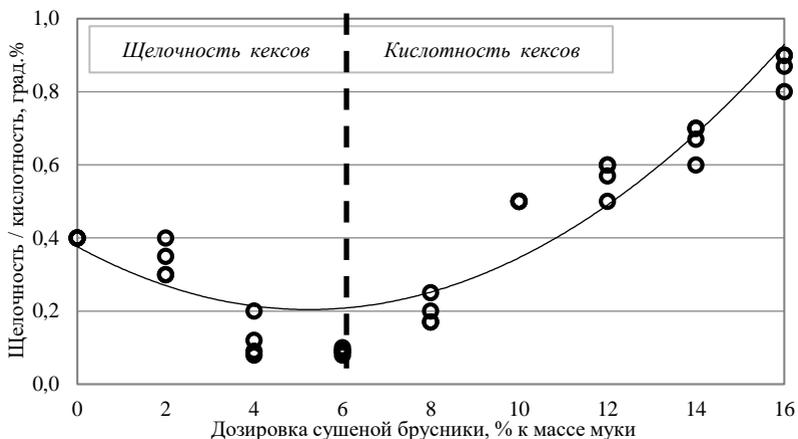


**Рис. 3.** Влияние дозировки сушеной брусники на влажность кексов



**Рис. 4.** Влияние дозировки сушеной брусники на плотность кексов

Стандартной рецептурой кексов предусмотрено использование щелочного разрыхлителя, однако введение в тесто сушеной брусники сопровождалось постепенным нивелированием щелочности и нарастанием титруемой кислотности мякиша выпеченных изделий (см. рис. 5).



**Рис. 5.** Влияние дозировки сушеной брусники на щелочность/кислотность мякиша кексов

Таким образом, введение в тесто для кексов порошка сушеных плодов брусники не приводит к ухудшению значений регламентируемых показателей качества выпеченных изделий. Оптимальной дозировкой с позиций товарного качества кексов следует считать 10 % от количества пшеничной муки, предусмотренной стандартной рецептурой кекса «Столичный».

Анализ расчетных значений показателей пищевой ценности кексов с предлагаемой дозировкой сушеной брусники показывает, что, по сравнению с кексом базовой рецептуры, в кексах рассматриваемой рецептуры снижается содержание усвояемых углеводов, увеличивается относительный вклад белков в пищевую ценность кексов, в составе минеральных веществ возрастает доля магния и фосфора.

#### Библиографический список

1. Будаева В. В., Лобанова А. А., Егорова Е. Ю. Переработка ягод брусники и водяники черной // Пиво и напитки. 2005. № 3. С. 34–381.
2. Васюкова А. Т., Народов А. Современные направления использования дикорастущих растений для пищевых целей // Фундаментальные и прикладные исследования кооперативного сектора экономики. 2008. № 2. С. 136–138.
3. Варнавская О. Д., Березовикова И. П. Оценка качества изделий из замороженного песочного теста повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 3. С. 9–13.
4. Кольман О. Я., Иванова Г. В. Способы консервирования вторичного сырья дикорастущих ягод брусники и клюквы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2013. № 5. С. 218–222.

5. *Матвеева Т. В.* Применение тыквенного, морковного и апельсинового пюре в технологии кексовых изделий // Товаровед продовольственных товаров. 2009. № 7. С. 17–21.
6. *Паришутина И. Г., Батурина Н. А., Власова М. В.* Кексы с добавками нетрадиционного растительного сырья // Вестник ОрелГИЭТ. 2012. № 4(22). С. 169–174.
7. *Плужникова П. А., Егорова Е. Ю.* Кексы с амарантовой мукой // Ползуновский вестник. 2016. № 4. Т. 2. С. 23–27.
8. *Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий / сост. А. В. Павлов.* СПб.: Гидрометеиздат, 1998.
9. *Терентьева В. М.* Влияние метеорологических факторов на накопление витаминов в ягодах брусники // Аграрная наука. 2010. № 9. С. 17–18.
10. *Щербакова Е. И.* Разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием новых видов сырья // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». 2014. Т. 2. № 4. С. 85–90.

**Е. О. Ермолаева, И. В. Сурков, Д. Станивуквич, К. Я. Мотовилов**

*Кемеровский технологический институт  
пищевой промышленности (Кемерово)*

## **Интегрированные системы менеджмента: эволюция развития и современное состояние**

За последние годы многие организации все чаще внедряют интегрированные системы менеджмента (ИСМ) с целью активного развития и повышения уровня конкурентоспособности. Интегрирование систем менеджмента, отвечающих требованиям международных стандартов, следует рассматривать как предпосылку для устойчивого развития организации. В данной статье рассмотрены история развития и значимость ИСМ.

**Ключевые слова:** система менеджмента; интегрированная система менеджмента (ИСМ); международные стандарты.

В последнее время инструментами, совершенствующими системы управления, выступают интегрированные системы менеджмента (ИСМ), которые являются частью системы общего менеджмента предприятия, отвечают требованиям двух или более международных стандартов на системы менеджмента и функционируют как единое целое.

Высокий уровень современных технологий, требования к обеспечению качества, безопасности и конкурентоспособности пищевой, в том числе специализированной продукции, свидетельствует о необходимости разработки и внедрения систем менеджмента в рамках требований международных стандартов, правил GMP с учетом особенностей производства конкретного предприятия.

Создание интегрированных систем менеджмента стало предметом заинтересованного обсуждения в конце 90-х годов прошлого столетия в связи с разработкой систем, отвечающих требованиям нескольких международных стандартов на системы менеджмента [3].

Для того чтобы понять современные системные подходы к управлению качеством в рамках интегрирования систем менеджмента, необходимо рассмотреть основные этапы эволюции менеджмента качества.

1-й этап эволюции менеджмента качества: до 1900 г. Механический контроль. Каждый работник сам отвечал за продукцию собственного изготовления, выполненную с помощью ручного или машинного труда.

2-й этап эволюции менеджмента качества: 1900–1920 гг. Название этапа: Контроль мастера. Содержание этапа: Основная ответственность за качество ложилась на мастера. Начало развиваться конвейерное производство. В этот период проходило активное внедрение системы Тейлора. В ней обосновывалась необходимость введения независимой должности инспектора по качеству, были разработаны методы воздействия на качество продукции, система штрафных санкций за брак. На данном этапе качество продукции определялось как соответствие стандартам.

3-й этап эволюции менеджмента качества: 1920–1940 гг. *Инспекционный контроль*. Получило развитие массовое промышленное производство. Начали появляться инспекции по качеству. Получил распространение, организованный 100% контроль качества произведенного товара. Впервые стали применяться методы статистического контроля: контрольные карты, обосновывались выборочные методы контроля качества продукции. Качество определялось как соответствие стандартам и стабильности процессов. Проводился контроль готовой продукции.

4-й этап эволюции менеджмента качества: 1940–1960 гг. *Статистический контроль*. Распространялись статистические методы контроля качества. Качество продукции, процессов, деятельности определялось как соответствие рыночным требованиям. Осуществлялся контроль проектирования и производства.

5-й этап эволюции менеджмента качества: 1960–1980 гг. *Обеспечение качества*. Отводили особую роль в обеспечении качества продукции именно высшему руководству. Э. Демингом были сформулированы 14 принципов, которые были положены в основу реформирования системы менеджмента производства в Японии. В этот период американским специалистом по качеству А. Фейгенбаумом была разработана идея комплексного управления качеством. Получила распространение концепция систем обеспечения качества, которая обеспечивала уже не

только проектирование и изготовление качественной продукции, но и качество всей деятельности фирмы. Происходило увеличение объемов международной торговли, повышались требования рынка. Усиленное внимание стало уделяться проблемам безопасности и экологии. Осуществлялся постепенный переход от Всеобщего контроля качества (TQC) к Всеобщему управлению качеством (TQM). Качество определялось как удовлетворение требований и потребностей заказчиков и служащих. Осуществлялся контроль всей деятельности производителя.

6-й этап эволюции менеджмента качества: 1980–2000 гг. *Всеобщее управление качеством*. Происходит усиленное распространение принципов TQM, ориентированных на постоянное улучшение качества, минимизацию производственных расходов и своевременность поставки. Разрабатываются международные стандарты ISO серии 9000. Появились международные стандарты ISO серии 14000. Качество определяется как удовлетворение требований и потребностей общества, владельцев (акционеров), потребителей и служащих. Осуществляется управление качеством предприятия и управление качеством общества в целом.

7-й этап эволюции менеджмента качества: 2000 г. – настоящее время. *Интегрированные системы менеджмента*. Происходит дальнейшее совершенствование международных стандартов, усиление влияния общества на развитие производственных процессов и охрану окружающей среды. Выходит 3-е издание МС ISO 9000 версии 2000 г. В основу этих стандартов положены восемь принципов TQM. Широкое распространение получают международные стандарты ISO 14000, HAASP, OHSAS, SA 8000 и многие другие. Создаются интегрированные системы менеджмента. Усиливается общественное движение в защиту окружающей среды, принимаются правительственные решения по ужесточению требований стандартов в пищевой промышленности и т. д.

В настоящее время создание интегрированных систем менеджмента рассматривается как одно из перспективных направлений в области совершенствования управления, обусловленное следующими причинами:

- широкое применение международных стандартов на системы менеджмента, внедрение одновременно нескольких систем менеджмента, отвечающих потребностям бизнеса;
- необходимость соблюдения баланса в удовлетворении требований заинтересованных сторон как базового условия устойчивого развития;
- глобализация мировой экономики [2].

Самыми распространенными элементами ИСМ являются следующие системы менеджмента:

- ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования»);
- ISO 14001:2004 (ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»);
- ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007 «Система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования».

Но фундаментом для создания интегрированных систем служат стандарты ИСО серии 9000, так как базовые понятия и принципы, сформулированные в этих стандартах, в наибольшей мере соответствуют понятиям и принципам общего менеджмента.

Как правило, к осознанию необходимости внедрения ИСМ приходят предприятия, которые уже внедрили систему менеджмента качества и убедились на деле, что система менеджмента действительно является полезной, использование которой приводит к достижению управленческого и экономического эффекта. Отсюда появляется желание распространить системные формы управления на другие сферы деятельности (на БПП, на БТиОЗ и т. д.).

Для создания интегрированной системы менеджмента предприятия придется затратить немалые силы и ресурсы, но в итоге будет сформирована корпоративная система менеджмента предприятия, нацеленная на достижение устойчивых финансовых показателей, с учетом интересов потребителей, персонала, акционеров, поставщиков и общества. Внедрение ИСМ на предприятиях следует рассматривать как важнейшую предпосылку роста их конкурентоспособности и устойчивого развития в условиях рынка.

Внедрение ИСМ в российских компаниях является актуальным в последнее время, в связи с тем, что они сталкиваются с конкуренцией западных, а также некоторых местных организаций, которые используют интегрированные системы менеджмента.

Несомненно, что внедрение группы стандартов как интегрированной системы более экономично и эффективно по сравнению с внедрением нескольких стандартов на системы менеджмента. Однако, в литературе встречается крайне мало рекомендаций по этому вопросу, несмотря на актуальность проблемы и эффективность внедрения ИСМ.

Сложно оценить ситуацию с анализом разработки и внедрения ИСМ на сегодняшний день, так как отсутствует достоверная и целостная статистика в данной области как в России, так и за рубежом. Существует мнение, что не менее 80 % интегрированных систем эколого-

гического менеджмента создается и сертифицируется на базе существования в организации СМК на основе требований стандартов ISO серии 9000, образуя интегрированные системы менеджмента [1]. Использование данного предположения на основе существующих данных о количестве выданных сертификатов на системы экологического менеджмента позволяет утверждать, что в России существует сотни интегрированных систем менеджмента, и с каждым годом число организаций с ИСМ растет [4].

Для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности внедрением систем менеджмента также является важным этапом в создании конкурентоспособной продукции, позволяющей добиться устойчивого развития пищевой индустрии. Современное товароведение видит в системах менеджмента качества один из основных факторов, формирующих стабильность качественных характеристик пищевой продукции. Разработка интегрированной системы менеджмента предполагает установление ее элементов (состава), заключающих в себе требования интегрируемых стандартов. Интегрированная система менеджмента позволяет применять универсальный менеджмент процессов производства и управления в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011, использовать специализированные разработки в области управления безопасностью пищевого производства согласно ГОСТ Р ИСО 22000-2007 и ГОСТ Р 52249-2009.

Таким образом, интегрированная система менеджмента играет важную роль для успешного и гармоничного развития организации, обеспечении ее устойчивого развития.

#### **Библиографический список**

1. *Белобрагин В. Я.* Вектор движения // Стандарты и качество. 2009. № 4. С. 76–83.
2. *Меркушова Н. И.* Интегрированные системы менеджмента: предпосылки создания на российских предприятиях // Молодой ученый. 2013. № 12. С. 327–331.
3. *Сурков И. В.* Управление качеством на предприятиях пищевой, перерабатывающей промышленности, торговли и общественного питания / под ред. В. М. Позняковского. М.: ИНФРА-М, 2014.
4. *Surkov I. V., Kantere V. M., Motovilov K. Y., Renzyaeva T. V.* The development of an integrated management system to ensure the quality stability and food safety // Food and Raw Materials. 2015. № 1. С. 111–119.

**Р. А. Журавлев, М. Ю. Тамова**

*Кубанский государственный технологический университет  
(Краснодар)*

## **Разработка сладких блюд функционального назначения с использованием вторичных продуктов молочного производства и природных полимеров**

Разработана рецептура и технология самбука с использованием вторичных продуктов молочного производства и смеси природных полимеров. Исследованы органолептические и структурно-механические показатели разработанного сладкого блюда.

**Ключевые слова:** самбук; альгинат натрия; каррагинан; пробиотики; молочная сыворотка.

Сладкие блюда с взбитой структурой обладают нежной консистенцией, хорошо усваиваются организмом; быстро дают чувство насыщения при небольшом объеме порции; отличаются высокими органолептическими характеристиками, что важно в диетическом, профилактическом и детском питании.

Самбук – разновидность мусса с плотной консистенцией. Традиционная технология самбука предусматривает использование плодово-ягодного пюре, сырого яичного белка, либо манной крупы, сахара, с введением раствора желатина в качестве структурообразователя [1; 4].

С целью улучшения структурно-механических характеристик, повышения биологической ценности самбука была исследована возможность частичной замены яичного белка на молочную сыворотку [2], желатина – на смесь природных полисахаридов [3], с добавлением высушенной биомассы пробиотиков. Был определен оптимальный способ введения структурообразователей и их дозировка.

В соответствии с новой технологией из плодов удаляют несъедобные части – плодоножку и семенную камеру из семечковых плодов или косточку из косточковых плодов. Все плоды, кроме абрикосов, укладывают на противни, подливают небольшое количество воды и запекают в жарочном шкафу, а абрикосы тушат, после чего их охлаждают и протирают с получением пюре. В пюре добавляют яичный белок, сахар и взбивают полученную смесь на холоде до образования пышной массы. Композицию структурообразователей альгинат натрия: каррагинан соединяют с высушенной биомассой микроорганизмов, обладающих пробиотической активностью в соотношении 1:3:1 и растворяют в смеси сыворотки и воды. Раствор подогревают до температуры  $45 \pm 2$  °С до полного растворения полисахаридов, охлаждают до температуры  $20 \pm 2$  °С и взбивают до получения пышной пены. После чего

смесь вводят в подготовленное пюре и повторно взбивают. Готовый продукт разливают по формочкам и оставляют на холоде при температуре от  $4 \pm 2$  °С для застывания.

При изучении структурно-механических характеристик установлено, что продукт, полученный по новой технологии, обладает улучшенными структурно-механическими свойствами. В таблице приведены результаты изучения структурно-механических показателей самбука на приборе «Структурометр».

### **Структурно-механические свойства самбука, приготовленного по новой технологии**

Наименование показателя	Продукт, полученный по новой технологии			Продукт, полученный по известному способу
	Пример 1	Пример 2	Пример 3	
Массовая доля структурообразователя, %	1	2	3	1
Время застывания продукта, мин	45	30	20	80
Упругие и пластические характеристики, мм	H <sub>1</sub> = 0,850 H <sub>2</sub> = 0,335	H <sub>1</sub> = 0,791 H <sub>2</sub> = 0,312	H <sub>1</sub> = 0,756 H <sub>2</sub> = 0,296	H <sub>1</sub> = 0,747 H <sub>2</sub> = 0,313
Прочностные свойства при изгибе и резании	F = 46,7 Н H = 6,13 мм	F = 49,9 Н H = 6,45 мм	F = 51,3 Н H = 6,98 мм	F = 43,4 Н H = 5,92 мм
Количество отделившейся влаги, %, спустя:				
12 ч;	5	4	3	8
24 ч;	7	5	4	10
36 ч;	9	7	4,5	13
48 ч	10,5	8	5	15

Полученный таким образом продукт обладает мягкой консистенцией, устойчив к потере формы и застывает в течение 20–45 мин. при температуре  $4 \pm 2$  °С, в отличие от аналога, приготовленного по традиционной технологии, для застывания которого требуется 80 мин.

Установлено, что упругие и пластические характеристики образцов различаются весьма незначительно. Прочностные характеристики образца, приготовленного по новой технологии немного выше, чем у образца классического самбука.

За счет стабилизирующих свойств альгината натрия готовый продукт также сохраняет свои структурно-механические (прочностные) характеристики при замораживании и последующей дефростации.

В результате проведенных исследований установлена возможность совместного применения смеси из природных полисахаридов с молочной сывороткой в производстве взбитых сладких блюд функционального назначения. Замена рецептурных компонентов сладкого блюда не ухудшает его органолептические показатели. Использование

смеси полисахаридов улучшает структурно-механические характеристики готового продукта, снижает время его застудневания. Разработанная технология рекомендуется к внедрению на предприятиях общественного питания.

### **Библиографический список**

1. *Марчук Ф. Л.* Сборник технических нормативов. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. М.: Хлебпродторгинформ, 1996. Ч. 1.
2. *Бухтоярова З. Т., Бугаец Н. А., Корнева О. А., Бугаец И. А.* Повышение биологической ценности сладких блюд // Известия вузов. Пищевая технология. 2003. № 2–3. С. 104–105.
3. *Журавлев Р. А., Крайнюкова Е. Д., Тамова М. Ю.* Обоснование применения альгината натрия и творожной сыворотки в сладких блюдах // Проспект Свободный-2016: сб. материалов Междунар. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной Году образования в Содружестве Независимых Государств (Красноярск, 15–25 апреля 2016 г.). Красноярск: СФУ, 2016. С. 21–23.
4. *Журавлев Р. А., Тамова М. Ю., Крайнюкова Е. Д., Ахмедова Л. М.* Обоснование рецептурно-компонентного состава самбуков на основе плодовоовощного сырья // Региональный рынок потребительских товаров: перспективы развития, качество и безопасность товаров, особенности подготовки кадров: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. (Тюмень, 29 апреля 2016 г.). Тюмень: ТИУ, 2016. С. 51–54.

**Н. В. Заворохина, Ю. И. Богомазова**

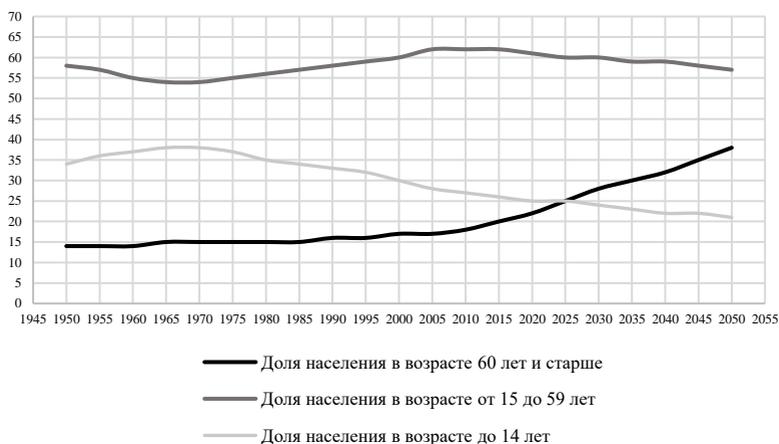
*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Роль возрастных факторов в нарушении питания лиц пожилого возраста**

Отмечается, что адекватное физиологическим потребностям организма обеспечение организма пищевыми веществами в оптимальных соотношениях между ними является одним из ведущих факторов сохранения здоровья лиц старших возрастных групп. В статье представлены результаты анализа основных возрастных факторов, оказывающих отрицательное влияние на работу желудочно-кишечного тракта, сенсорного аппарата организма человека. Анализ факторов позволяет разрабатывать функциональные продукты питания для данной возрастной группы, которые предназначены компенсировать дефицитные нутриенты, предотвратить риск возникновения и развития заболеваний.

**Ключевые слова:** лица пожилого возраста; рациональное питание; нутриенты; здоровье; долголетие.

Число пожилых людей и их доля в общей численности населения в нашей стране, как и во всем мире, постоянно возрастает (см. рис. 1).



**Рис. 1.** Изменение удельного веса основных возрастных групп в общей численности населения мира, факт и прогноз [2]

Старение населения требует всестороннего изучения и внимания к медицинским и социальным проблемам. В результате нарушений, развивающихся при старении или воздействии внешних факторов, организм человека начинает быстро стареть, формируются основные болезни человека. Физиологические изменения в пожилом возрасте часто сочетаются с медицинскими и социально-экономическими проблемами, которые определяют характер питания и доступность полноценной пищи [5].

Структура факторов, определяющих активное долголетие, была выделена на основании систематизации сформировавшихся в науке подходов [3; 5]:

- 1) генетические (наследственность);
- 2) географические, природно-климатические;
- 3) образ жизни, поведенческие стереотипы:
  - физическая активность (занятия физкультурой и спортом);
  - характер питания (режим и рацион питания);
  - «вредные привычки»;
  - медицинская активность;
  - преодоление стресса;
  - трудовая активность;
  - социальная активность (общественная деятельность, социальные связи);

4) социально-экономические и институциональные:

- уровень жизни и жилищные условия;
- деятельность институтов и социальных служб [4].

Немаловажная роль в числе этих факторов отведена характеру питания. При организации питания пациентам пожилого и старческого возраста необходимо знание физиологических особенностей изменения органов и систем, в том числе изменений, происходящих в органах желудочно-кишечного тракта. При старении основные изменения происходят в верхнем отделе пищеварительного тракта (см. рис. 2).

Исходя из данных рис. 1 следует, что с возрастом происходит атрофия функционирующих желез кишечника, увеличение его длины, абсорбционной способности и, как результат, происходит значительное снижение всасывания аминокислот, витаминов, микроэлементов.

Профилактика и коррекция нарушений могут быть осуществлены с помощью веществ, предназначенных для компенсации недостающих (диетическое питания, фитотерапия, БАДы и пр.). Одним из важнейших факторов для сохранения здоровья, трудоспособности и долголетия относится питание. Ведь давно доказано, что питание – практически единственное средство, пролонгирующее видовую продолжительность жизни на 25–40 % [1].



**Рис. 2.** Возрастные изменения, происходящие в органах желудочно-кишечного тракта [2]

На основании вышеизложенных данных авторами была проведена систематизация основных факторов, которым необходимо придавать значение при разработке функциональных продуктов питания геронтологического назначения, особое внимание уделено фактору «физиологические изменения сенсорного аппарата в связи с возрастными изменениями», так как с возрастом происходят нарушения в работе анализаторов восприятия вкусов, ароматов, что служит причиной неадекватного питания в пожилом возрасте.

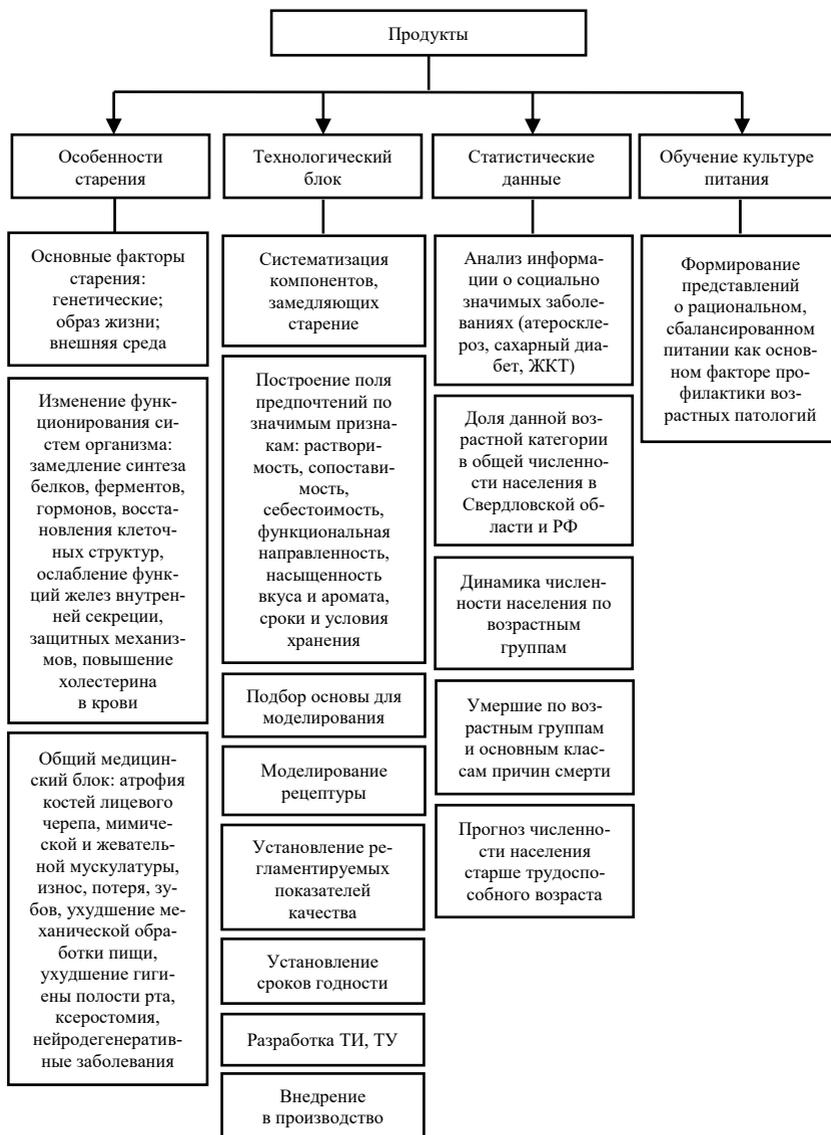
Исходя из данных рис. 2 следует, что при разработке продуктов необходимо учитывать:

- особенности сенсорного аппарата – изменение вкусовой, обонятельной чувствительности, сенсорные предпочтения;
- принципы питания, обеспечивающие поступление в организм в рекомендуемом количестве минорных пищевых компонентов, оптимального количества жидкости для поддержания водно-солевого баланса и предотвращения обезвоживания клеток, особенности старения организма в целом;
- технологию моделирования и производства разработанного продукта с учетом систематизации и подбора компонентов, замедляющих старение, регламентируемых показателей качества;
- статистические данные о социально-значимых заболеваниях в РФ и за рубежом, долю лиц старше трудоспособного возраста в общей структуре населения в субъектах РФ и В РФ в целом, динамику численности населения по возрастным группам, умерших по возрастным группам и основным классам причин смерти, прогноз численности населения старше трудоспособного возраста;
- необходимость обучения культуре питания, что будет способствовать профилактике нарушений заболеваний, ассоциированных с неправильным питанием.

Классификация обозначенных факторов приведена на рис. 3 и 4.



**Рис. 3.** Классификация особенностей сенсорного аппарата (часть 1)



**Рис. 4.** Классификация особенностей сенсорного аппарата (часть 2)

**Выводы.** В результате анализа основных возрастных факторов, оказывающих отрицательное влияние на работу организма в процессе старения, установлено, что немаловажная роль в сохранении и укреплении здоровья данной группы населения принадлежит рациональному питанию. При разработке функциональных продуктов питания, необходимо учесть фактор «физиологическое изменение сенсорного аппарата», сопряженный с нарушением работы вкусового и обонятельного анализаторов, что сказывается на восприятии пожилыми лицами вкусов и ароматов.

### Библиографический список

1. *Блинкова Л. Н.* Организационные аспекты питания пожилых людей // Вопросы питания. 2014. Т. 83. № S3. С. 13.
2. *Гроздова Т. Ю.* Уникальные решения проблемы старения // Практическая диетология. 2014. № 3(11). С. 1–12.
3. *Доброхлеб В. Г.* Активное долголетие как проблема современной молодежи // Народонаселение. 2012. № 4(58). С. 87–91.
4. *Калачикова О. Н.* Факторы активного долголетия: итоги обследования вологодских долгожителей // Экономические и социальные перемены: факторы, тенденции, прогноз. 2016. № 5(47). С. 76–94.
5. *Пистром М. С., Сушинский В. Э., Семенов И. И., Артюжик В. В.* Характеристика феномена долголетия. Взгляд на проблему // Медицинские новости. 2016. № 1. С. 48–51.

### А. Ф. Зиятдинов

*Набережночелнинский институт Казанского (Приволжского)  
федерального университета (Набережные Челны)*

### Определение конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности

В статье рассматривается понятие конкурентоспособности, вопросы ее определения применительно к предприятиям пищевой промышленности. Обобщаются взгляды различных авторов и дается авторское представление об определении конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности.

**Ключевые слова:** конкуренция; конкурентоспособность; пищевая промышленность.

Любое коммерческое предприятие в качестве основной цели своей деятельности ставит получение максимально возможной прибыли, поскольку благодаря росту прибыли можно обеспечить развитие предприятия, увеличение инвестиционных ресурсов, повышение социальной защищенности работников и удовлетворение интересов собственников.

Важнейшим фактором, обеспечивающим увеличение прибыли, является повышение конкурентоспособности предприятия на рынке в сравнении с другими организациями, которые производят аналогичные или схожие товары, товары-заменители [2].

Конкуренция наиболее явно проявляется, если на одном рынке продается множество близких по своим потребительским свойствам товаров или услуг. Сущность конкурентной борьбы – улучшение или сохранение позиций предприятия на рынке, в том числе благодаря отличительным особенностям производимой предприятием продукции по отношению к продукции конкурентов по соответствию удовлетворения конкретным потребностям потребителей во взаимоотношении с ценами (соотношение «цена/качество»). Цель конкурентной борьбы – благодаря лучшему конкурентному положению компании на рынке получить максимальную прибыль. Строгим условием конкурентной борьбы является нарушение законодательства, в том числе недопущение недобросовестной конкуренции в соответствии с Федеральным законом от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции».

Конкуренцию в условиях рыночного хозяйствования можно рассматривать как движущую силу развития общества, как основную причину повышения качества продукции, снижения цен и экономии ресурсов.

Конкуренция – элемент рыночного механизма, реализующийся в форме взаимодействия рыночных субъектов и борьбы между ними за наиболее выгодные условия приложения капитала. Конкуренция в условиях рынка способствует формированию хозяйственных пропорций и санации экономики [4].

В самом простом случае, конкурентоспособность производителя продукции определяется конкурентоспособностью производимой им продукции: «конкурентоспособность предприятия – это его способность выпускать и продавать конкурентоспособные товары» [1]. «Конкурентоспособность предприятия – это способность создавать и использовать стратегические факторы успеха, выгодно отличающие предприятие от конкурентов и дающие определенные рыночные преимущества выпускаемой продукции» [6]. «Под конкурентоспособностью предприятия понимается способность предприятия производить конкурентоспособную продукцию за счет его умения эффективно использовать имеющиеся ресурсы» [7].

Один из основных подходов к рассмотрению конкурентоспособности предприятия состоит в соотнесении заранее определенных характеристик предприятия с аналогичными характеристиками конкурентов

[4]. Указанный фундаментальный подход к определению конкурентоспособности предприятия является, во-первых, наиболее распространенным и, во-вторых, достаточно простым как с точки зрения логического восприятия, так и с точки зрения математической формализации. Однако сравнение конкурентоспособности предприятия с аналогичными имеет ряд ограничений.

Практически все вышерассмотренные определения рассматривают категорию «конкурентоспособность предприятия» как величину постоянную, но она, как и множество других экономических категорий, не является таковой: в определенный период времени предприятие может быть конкурентоспособным, а в следующий период (при изменившейся конъюнктуре рынка и изменившейся внешней среде) – не конкурентоспособным. Таким образом, конкурентоспособность предприятия – категория, определяемая многими факторами и изменяющаяся во времени [3].

На основе проведенного анализа определений «конкурентоспособности предприятия» можно установить признаки, раскрывающие сущность данной категории:

1) конкурентоспособность проявляется только на рынке при взаимодействии с контрагентами;

2) конкурентоспособность является относительной величиной, базой для ее определения являются аналогичные характеристики конкурентов;

3) категория «конкурентоспособности» характеризует как объект рыночных отношений (продукцию), так на субъект (предприятие), при этом конкурентоспособность продукции и предприятия – взаимосвязанные и взаимозависимые величины;

4) конкурентоспособность продукции и предприятия находится в постоянном изменении в связи с постоянно меняющейся внутренней и внешней средой;

5) конкурентоспособность имеет несколько уровней (микро – предприятие, мезо – отрасль и макро – страна), на каждом уровне применяется свой набор показателей для ее определения) [5].

Анализ конкурентоспособности пищевой отрасли можно осуществить, оценив приросты показателей промышленного производства в целом в стране и в сфере производства продовольствия, начиная с «докризисного» 2008 г. (см. таблицу).

**Прирост (+) / снижение (–) производства в Российской Федерации,  
% к предыдущему году<sup>1</sup>**

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Промышленное производство	0,6	–10,7	7,3	5,0	3,4	0,4	1,7	–3,4	1,1
Обрабатывающие производства	0,5	–15,2	10,6	8,0	5,1	0,5	2,1	–5,4	0,1
Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака	1,9	0,3	3,2	3,9	4,1	0,6	2,5	2,0	2,4

Из данных таблиц видно, что пищевой промышленности присущ неуклонный рост производства. После двух волн кризисов (1999 и 2015 гг.) за последние 10 лет промышленное производство в целом выросло только 4,3 %, в сфере обрабатывающих производств – на 4,0 %, а вот прирост производства продуктов питания составил 22,9 %.

Согласно имеющимся данным Федеральной службы государственной статистики увеличилось производство практически все видов продуктов питания в натуральном выражении за период 2010–2015 гг. (кроме напитков). Так наибольший рост продемонстрировали: мясо (+93 %) и мясопродукты, консервированные овощи и грибы (+87 %), масло растительное (+50 %)<sup>2</sup>.

Таким образом, конкурентоспособность предприятия – это способность противостоять на рынке другим конкурентам как по степени удовлетворения своей продукцией конкретной общественной потребности, так и по эффективности производственной деятельности.

Конкурентоспособность пищевой промышленности Российской Федерации увеличивается, хотя и остаются неиспользованные резервы для дальнейшего роста.

#### Библиографический список

1. *Воронов А. С.* Теория менеджмента. М.: Юрайт, 2013.
2. *Демин С. А.* Понятие конкурентоспособности предприятия в современных условиях // Вестник Омского университета. 2011. № 3. С. 325–329.
3. *Заярная И. А.* Управление повышением конкурентоспособности предприятия // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы Международ. науч. конф. (Санкт-Петербург, 20–23 апреля 2012 г.). СПб.: Реноме, 2012. С. 172–174.

---

<sup>1</sup> Федеральная служба государственной статистики: индексы производства по видам экономической деятельности Российской Федерации.

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики: производство основных видов продукции в натуральном выражении (годовые данные). Производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака.

4. *Пострелова А. В., Маркин М. С.* Оценка конкурентоспособности предприятия // Молодой ученый. 2013. № 6. С.398–402.

5. *Попова Т. А.* Способы повышения маркетинговой конкурентоспособности предприятия в современных экономических условиях // Психология труда, экономика и управление в современной России: организационная структура и предпринимательство: материалы заоч. Междунар. науч.-практ. конф. СПб., 2016. С.114–118.

6. *Русак Е. С., Сапелкина Е. И.* Экономика предприятия. Минск: Тетра-системс, 2012.

7. *Сергеев И. В., Веретенникова И. И.* Экономика организации (предприятия): учеб. пособие для бакалавров / под ред. И. В. Сергеева. М.: Юрайт, 2013.

**М. С. Кайгородцева**

*Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (Санкт-Петербурге)*

### **Качество хлебобулочных изделий с морошкой в зависимости от способов производства**

Проведены исследования качества хлебобулочных изделий, обогащенных порошком из выжимок морошки разной рецептуры, выработанных безопарным и опарным способами. Снижение качества связано с повышением кислотности изделий, что влияет на их вкус. Рекомендовано использовать порошок морошки в рецептурах изделий с добавлением сахара и жира при опарном способе производства в количестве 3 %, при безопарном – 5 %.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия; морошка; рецептура; способ производства.

Инновационные хлебобулочные изделия все больше завоевывают потребительский рынок, фактически развиваясь в двух направлениях – обогащение зерновыми продуктами и витаминно-минеральными препаратами [5]. Анализ потребительского хлебного рынка свидетельствует, что независимо от региона проживания, потребления хлебобулочных изделий классической рецептуры, современный потребитель стремится приобретать изделия, соответствующие принципам здорового питания [6]. Примером может служить появление на потребительском рынке г. Санкт-Петербурга хлеба «Овощи-микс» ООО «Фацер», в которых часть муки заменена на измельченные овощи.

Научные исследования в разработке новых сортов хлебобулочных изделий – это использование нетрадиционного растительного сырья в их рецептурах [1; 8]. В качестве растительного сырья используют овощные, фруктовые порошки и экстракты, а также экстракты из лекарственного сырья. Это сырье содержит биологически активные вещества (БАВ), обладающие антиоксидантными свойствами [3]. В результате

хлебобулочные изделия с нетрадиционным сырьем приобретают антиоксидантные свойства, а также происходит сокращение технологического процесса [7]. Но БАВ могут разрушиться, как в процессе созревания теста во время ферментации, так и во время выпечки [4; 9]. Поэтому важное значение имеет выбор способа приготовления теста.

В качестве источника БАВ можно использовать порошок из выжимок морошки, оставшихся после получения соков [2]. Как целая ягода, так и порошок из выжимок, содержат каротиноиды, Р-активные соединения (в основном лейкоантоцианы), различные витамины (А, С, Е, группы К, группы В, РР), дубильные вещества (преимущественно эллаготанины), органические кислоты (лимонная, яблочная, салициловая), нейтральные липиды. В состав липидов семян морошки, остающихся в выжимках, входят жирные кислоты: преобладают полиненасыщенные (линолевая, линоленовая 40 %). Морошка также обладает антиоксидантной активностью благодаря содержанию витаминов А, С и Р-активных соединений [2].

Цель работы – оценка качества хлебобулочных изделий с добавлением порошка из выжимок морошки, выработанных с использованием опарного и безопарного способов производства.

Хлебобулочные изделия вырабатывали из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта. Порошки получали из выжимок ягод морошки, произрастающих в условиях Северо-Запада, оставшихся после отжима сока. Выжимки сушили при температуре 50–55 °С, а затем измельчали до размера частиц 180–190 мкм. Хлебобулочные изделия выпекали в виде булочек массой 50 и 100 г простыми и улучшенными по рецептуре. В улучшенной рецептуре использовали сахарный песок в количестве 5 %, подсолнечное рафинированное дезодорированное масло в количестве 4 %. Количество порошка из выжимок морошки варьировали в двух вариантах 3 и 5 %. Контролем служили хлебобулочные изделия без добавления порошка из выжимок морошки.

После выпечки хлебобулочные изделия охлаждали в течение 3 ч и проводили органолептическую оценку и исследовали физико-химические показатели (влажность, кислотность, пористость, формоустойчивость, удельный объем) [10].

Выбранный способ производства оказал влияние на качество хлебобулочных изделий. Как экспериментальные образцы с морошкой, так и контрольные, обладали лучшими потребительскими свойствами при использовании опарного способа производства. Они отличались большим объемом и формоустойчивостью (см. таблицу), хорошо развитой тонкостенной пористостью.

**Физико-химические показатели булочек с порошком из выжимок морошки, выработанных различными способами производства**

Показатели	Булочки		
	без добавления порошка (контроль)	с 3 % порошка	с 5 % порошка
<b>Безопасный способ</b>			
Кислотность, град.	1,3	2,8	3,2
Пористость, %	66,4	69,0	72,6
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	340,1	361,3	373,5
Формоустойчивость	0,50	0,52	0,52
<b>Опарный способ</b>			
Кислотность, град.	1,6	3,0	3,9
Пористость, %	70,1	73,8	75,2
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	345,6	368,4	376,9
Формоустойчивость	0,51	0,55	0,56

Хлебобулочные изделия с добавкой порошка морошки имели более тонкую корку, специфический цвет, обусловленный пигментами порошка морошки, более приятный нежный запах и вкус, но с выраженной кислинкой. Причем с увеличением количества порошка кислинка в хлебобулочных изделиях носила более выраженный характер, но аромат стал более приятным. При добавлении 5 % сахара кислинка стала гармоничной, а аромат выраженный. Увеличение количества порошка до 5 % в рецептуре привело к возрастанию удельного объема изделий. Поверхность стала более гладкой с красивым желтоватым оттенком, форма правильной, не расплывчатой. Изделия приобрели более красивый с эстетической точки зрения внешний вид.

Хлебобулочные изделия, обогащенные порошком из выжимок морошки, выработанные безопасным и опарным способами, были похожими по органолептическим показателям, даже пористость и в одном и другом случае была мелкой и развитой.

При использовании опарного способа производства хлебобулочные изделия имели более тонкостенную пористость. Основные отличия между хлебобулочными изделиями заключались в изменении физико-химических показателей. Исключение составил показатель массовая доля влаги, так как при замесе теста количество воды определяется расчетным путем. Поэтому хлебобулочные изделия с порошком из выжимок морошки отличались массовой долей влаги в зависимости от используемой рецептуры. Простые по рецептуре булочки имели влажность в пределах 39–41 %, а улучшенные по рецептуре – 37,5–38 %. Но это не оказало влияние на состояние мякиша, который оставался сухим на ощупь и эластичным.

На значения кислотности разработанных хлебобулочных изделий оказали влияние, как вносимые добавки из природного сырья, так и продолжительность брожения теста. При повышении количества порошка из выжимок морошки кислотность булочек возрастала. По сравнению с контролем в изделиях с 5 % порошка кислотность увеличилась почти в 2,5 раза, что связано с присутствием органических кислот в порошке [2]. Наибольшее увеличение кислотности наблюдалось у хлебобулочных изделий при использовании опарного способа производства за счет более продолжительной по времени операции брожения теста. В результате хлебобулочных изделий с 5 % порошка, выработанные опарным способом, имели кислотность 3,9 град., что придало готовой продукции излишне кислый вкус.

В отличие от показателя кислотности, происходящее возрастание пористости булочек при увеличении количества порошка в рецептуре, только улучшало их качество. Показатель пористости тесно взаимосвязан с удельным объемом хлебобулочных изделий. Поэтому увеличение пористости хлебобулочных изделий приводило к увеличению их удельного объема, что находило тесную взаимосвязь с используемым способом производства. Наибольшие значения удельного объема были у хлебобулочных изделий с добавлением 5 % порошка из выжимок морошки, сахара и растительного масла. По сравнению с контрольным образцом этой рецептуры значения удельного объема увеличились на 9 %.

Использование порошка из выжимок морошки оказало влияние и на показатель формоустойчивости. По сравнению с контролем изделия с 3 % порошка имели формоустойчивость больше на 4 и 7,8 %, соответственно при безопарном и опарном способе производства. Дальнейшее увеличение количества порошка до 5 % улучшило значения формоустойчивости только при использовании опарного способа производства, которые возросли на 1,8 % по сравнению с изделиями с 3 % порошка из выжимок морошки.

Таким образом, использование порошка из выжимок морошки способствует повышению качества хлебобулочных изделий из пшеничной муки, что подтверждается органолептическими и физико-химическими показателями. В связи с тем, что порошок из выжимок морошки приводит к увеличению кислотности готовых изделий, рекомендуется его использовать в рецептуре хлебобулочных изделий с добавлением 5 % сахара. При использовании безопарного способа производства порошок из выжимок морошки можно использовать в количестве 5 % в улучшенных по рецептуре изделиях из пшеничной муки, а при использовании опарного способа в связи с более длительным процессом бро-

жения – 3 % порошка. Разработанные хлебобулочные изделия характеризуются высокими потребительскими свойствами с гармоничной кислотной.

### Библиографический список

1. *Алексеевко Е. В.* Нетрадиционное природное сырье для производства хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2008. № 9. С. 50–52.
2. *Кайгородцева М. С., Нилова Л. П.* Морозка как источник биологически активных веществ для разработки функциональных пищевых продуктов // Вопросы питания. 2016. Т. 85. S2. С. 191.
3. *Нилова Л. П.* Антиоксидантная активность порошков из растительного сырья в модельной системе *in vitro* // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2014. № 1. С. 274–276.
4. *Нилова Л. П.* Влияние технологических факторов на качество и антиоксидантную активность обогащенных хлебобулочных изделий // Вестник Южно-Урал. гос. ун-та. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2016 Т. 4. № 1. С. 55–63.
5. *Нилова Л. П., Малютенкова С. М.* Инновационные пищевые продукты в формировании региональных товарных систем // Наука Красноярья. 2016. № 5(28) С. 161–174.
6. *Нилова Л. П., Науменко Н. В., Калинина И. В., Маркова К. Ю.* Оптимизация ассортимента хлебобулочных изделий на основе анализа структуры потребительского рынка в г. Санкт-Петербурге и Челябинске // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Экономика и менеджмент. 2011. № 8(225). С. 183–189.
7. *Нилова Л. П., Пилипенко Т. В., Малютенкова С. М.* Обогащенные хлебобулочные изделия как источники водорастворимых антиоксидантов // В мире научных открытий. 2015. № 5(65). С. 214–227.
8. *Нилова Л. П.* Хлебобулочные изделия функционального назначения. Качество и безопасность. СПб.: ЛЕМА, 2012.
9. *Пономарева Е. И., Кустов В. Ю., Одинцова А. В.* Выбор рационального способа внесения муки из отрубей гречишных // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 1(63). С. 122–125.
10. *Шевченко В. В., Вытовтов А. А., Нилова Л. П., Карасева Е. Н.* Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. СПб.: Троицкий мост, 2009. Ч. 1: Продукты растительного происхождения.

## **Инновационная технология производства сырокопченых изделий с использованием стартовых микрокультур**

В статье представлена разработка технологии производства сырокопченых изделий из свинины, в том числе колбас и деликатесов, с использованием стартовых микрокультур. Применение стартовых микрокультур позволяет снизить себестоимость производственного цикла, сохраняя и улучшая потребительские достоинства полученной продукции.

**Ключевые слова:** сырокопченые колбасы; сырокопченые изделия; сырокопченые деликатесы; свинокопчености; стартовые культуры; технология производства; экономическая эффективность.

На сегодняшний день на продовольственном рынке представлен большой ассортимент колбасной продукции и деликатесов. Колбасные продукты изготавливаются на основе мясного фарша с использованием различных посолочных смесей. Свинокопчености подвергаются различным видам термической обработки, которая зависит от вида изделия. Сырокопченые изделия отличаются более сложной и трудоемкой технологией производства. Сырокопченые изделия характеризуются более плотной консистенцией, приятным вкусом и ароматом, острым солоноватым вкусом.

Сырокопченые колбасы – изделия с плотной консистенцией, изготовленные по технологии с применением стартовых микрокультур или без них, включающей осадку и/или ферментацию, копчение и сушку. Сырокопченые и сыровяленые колбасы (колбаски) подразделяют по ГОСТ 32921 только на мясные продукты, и в зависимости от способа технологической обработки, на сухие, полусухие, полусухие с регулятором кислотности, мажущейся консистенции<sup>1</sup>. Сырокопченые колбасы вырабатываются двух категорий: сырокопченая колбаса (колбаска) категории А с массовой долей мышечной ткани в рецептуре продукта свыше 60 %; сырокопченая колбаса (колбаска) категории Б с массовой долей мышечной ткани в рецептуре от 40 % до 60 %<sup>2</sup>.

Сырокопченный продукт из свинины – продукт из свинины, изготовленный из различных частей свиной туши в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу с доведением до готовности к употреблению копчением и последующей сушкой. Сырокопченный продукт из свинины в зависимости от

---

<sup>1</sup>ГОСТ 33708-2015. Изделия колбасные сырокопченые и сыровяленые. Общие технические условия.

<sup>2</sup>ГОСТ Р 55456-2013. Колбасы сырокопченые. Технические условия.

массовой доли мышечной ткани подразделяется на следующие категории: категория А – с массовой долей мышечной ткани свыше 80 %; категория Б – с массовой долей мышечной ткани от 60,0 % до 80,0 % включительно; категория В – с массовой долей мышечной ткани от 40,0 % до 60,0 % включительно; категория Г – с массовой долей мышечной ткани от 20,0 % до 40,0 % включительно<sup>1</sup>.

Традиционная схема производства сырокопченых колбас заключается в следующих этапах:

- 1) подготовка сырья;
- 2) осадка;
- 3) копчение;
- 4) созревание;
- 5) сушка.

Традиционная схема производства сырокопченых изделий из свинины на примере шейки состоит из следующих этапов:

- 1) подготовка сырья;
- 2) разделка мясных туш;
- 3) выделение соответствующего отруба;
- 4) посол мяса;
- 5) термическая обработка, которая включает в себя копчение и сушку.

На базе УрГЭУ (кафедры товароведения и экспертизы) и колбасной фабрики ИП Карамышева С. В. проведена разработка и внедрение инновационной технологии получения свинокопченостей и сырокопченых колбас по ускоренному производственному циклу с использованием стартовых микрокультур. Результаты внедрения представлены в табл. 1 и 2.

В соответствии с данными, представленными в табл. 3, можно сделать вывод, что технология производства с применением стартовых микрокультур позволяет снизить себестоимость продукции на 1,32 %.

---

<sup>1</sup> ГОСТ Р 55796-2013. Продукты из свинины сырокопченые. Технические условия.

Таблица 1

### Технология производства сырокопченых колбас с применением стартовых микрокультур

Технология производства с применением стартовых микрокультур			Преимущества
Продолжительность	Операция	Параметры	
24 ч	Замораживание сырья. Предварительное измельчение. Составление фарша. Перемешивание и измельчение. Шприцевание.	-10 °С  Добавление культур	При использовании стартовых культур отпадают требования к сырию по его биохимическим свойствам, что необходимо в производстве сырокопченых колбас без применения бактериальных культур. Не имеет значения исходный pH мяса. Мясо можно применять парное, выдержанное, созревшее или замороженное. Преимуществом бактериальных культур является их активность, что позволяет получить одинаковые продукты из мяса с разными исходными биохимическими параметрами при определенных условиях производства [3]. Применение специально подготовленных стартовых культур или их комбинаций сокращает сроки посола, улучшает органолептические свойства, позволяет стабилизировать или существенно улучшить функционально-технологические свойства продуктов [1]
25 дней	Созревание и копчение	25 °С, относительная влажность воздуха 85–95 %, скорость воздуха 1 м/с	
29–30 дней	Сушка		

Таблица 2

### Технология производства сырокопченых изделий из свинины на примере шейки с применением стартовых микрокультур

Технология производства с применением стартовых микрокультур			Преимущества
Продолжительность	Операция	Параметры	
4 ч	Разделка свинины	4 °С, относительная влажность воздуха 75–85 %	Использование стартовых микрокультур при производстве целномышечных продуктов из свинины позволяет сократить время изготовления продукта. Внесение стартовых культур позволяет регулировать разложение нитрита натрия, цветообразование, создавать специфический аромат сырокопченых продуктов, подавлять нежелательный рост микрофлоры, влиять на процессы обезвоживания сырья [2]
4–5 суток	Посол сырья  Созревание	0–6 °С, относительная влажность воздуха 85–95 %. Добавление микрокультур	
5–6 ч	Копчение  Сушка	20–22 °С, относительная влажность воздуха 50–65 %. 12–14 °С, относительная влажность воздуха 70–80 %	

Т а б л и ц а 3

**Расчет себестоимости шейки сырокопченой традиционной технологии производства и с использованием стартовых культур**

Общехозяйственные расходы, в том числе	Классическая технология, р.	Технология с применением стартовых культур, р.
1. Условно-переменные расходы	138,25	136,43
1.1. Коммерческие (затраты на продвижение продукции, реклама, бонусы, зарплата торговых представителей)	51,54	50,86
1.2. Транспортная логистика (зарплата водителей, ГСМ, затраты на обслуживание транспорта)	18,80	18,55
1.3. Производственные затраты	67,91	67,01
1.3.1. Затраты на производственный персонал (зарплаты, премии, медосмотр)	43,72	43,14
1.3.2. Затраты на содержание производственных помещений (электроэнергия, коммунальные, обслуживание оборудования, моющие дезинфицирующие средства, спецодежда, текущий ремонт, тара, сертификация, лабораторные исследования, услуги СЭС и ветстанции)	24,19	23,87
2. Условно-постоянные расходы	10,62	10,48
2.1. Затраты на административный персонал (зарплата, премии, командировки)	6,55	6,47
2.2. Административные расходы (канцтовары, обслуживание информационных программ и офисной техники)	1,78	1,75
2.3. Услуги связи (связь, интернет, почта)	0,75	0,74
2.4. Информационные услуги (консультационные, юридические, аудиторские услуги, печатные издания, услуги банков)	1,53	1,51
3. Амортизация, лизинговые платежи, налоги	34,80	34,34
4. Прочие расходы (списание ТМЦ, штрафы)	29,77	29,38
Всего	213,44	210,62

Таким образом, применение стартовых микрокультур существенно сокращает продолжительность и затратность производства сырокопченых колбас и свинокопченостей, и влияет на формирование потребительских свойств. Готовый продукт обладает равномерно прокопченной поверхностью, плотной консистенцией, фарш и мышечная ткань равномерно окрашены без серых пятен, цвет жира и шпика белый или с розовым оттенком, вкус солоноватый, выраженный запах копчения.

### Библиографический список

1. Кригер О. В. Основы биотехнологической переработки сырья растительного, животного, биологического происхождения и рыбы: учеб. пособие для студентов вузов: в 2 ч. Кемерово: КемТИПП, 2012.
2. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас / Ю. А. Полтавская, М. Б. Ребезов, А. А. Соловьева и др. // Молодой ученый. 2014. № 9. С. 193–196.
3. Шиффнер Э., Хагедорн В., Оттель К. Бактериальные культуры в мясной промышленности: пер. с нем. М.: Пищевая промышленность, 1980.

**Л. А. Кокорева**

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)

### **Разработка салатов с использованием морской капусты и йодированной соли для предприятий общественного питания**

Статья посвящена исследованию значения йода для организма человека, йододефицитных заболеваний щитовидной железы. Представлен обзор основных групп продуктов, содержащих йод, проведен химический анализ йодосодержащей поваренной соли различных производителей. Разработана рецептура салата «Морского» с морской капустой и йодированной солью для всех групп населения. Изучено соответствие разработанного салата суточной потребности в йоде (по рекомендациям ВОЗ).

**Ключевые слова:** йод; йододефицит; суточная потребность; салат; технология; органолептические показатели; йодированная соль; морская капуста.

Для выполнения различных физиологических процессов в организме человека необходимы минеральные вещества: калий, кальций, медь, железо и прочие. К таким элементам относится и йод. Поступая в организм человека, он принимает участие: в обмене основных пищевых веществ, регулирует температуру тела, участвует в водно-солевом обмене, в метаболизме разных витаминов и т. д. Поступая в организм человека, он концентрируется (в среднем на 60 %) в щитовидной железе. У большинства населения планеты эндокринологами выявлен «скрытый голод» щитовидной железы. Россия находится на начальном этапе борьбы с этой проблемой. Йододефицитные заболевания являются наиболее распространенными неинфекционными заболеваниями человека. По данным Всемирной организации здоровья, около 85 % населения России проживают в районах с дефицитом йода. Население стало употреблять значительно меньше продуктов, содержащих йод и, зачастую, просто не осведомлены о простейших способах профилактики заболеваний щитовидной железы [2].

Урал – промышленный регион России. Его также называют «промышленным краем державы», в связи с чем у населения наблюдаются различные специфические заболевания. Во многих случаях для борьбы организма с этими болезнями уральцам необходимо поступление легкодоступного йода и проблема дефицита йода в Свердловской области особенно актуальна. В связи с чем, обогащение блюд (изделий) йодосодержащими продуктами для Урала и Свердловской области имеет большое значение.

Суточная потребность в йоде для взрослого человека, ведущего обычный образ жизни, по нормам Российской Федерации, составляет 150 мкг в сутки<sup>1</sup>. Если человек занят тяжелым трудом на некоторых видах производства или в некоторые моменты жизни, потребность в йоде довольно значительно увеличивается. Основные группы продуктов, содержащие йод представлены на рисунке [1].



Распределение пищевых групп продуктов по содержанию йода, мкг

Йод содержится в основном в морепродуктах и морских водорослях, рыбьем жире, а также в продуктах, обогащенных йодом. Проблема заключается в том, что наиболее богатые йодом продукты – морепродукты, а они для большинства россиян слишком дорогие. Именно поэтому, необходимо применять дополнительные меры по снабжению населения продуктами, обогащенными йодом. В целях профилактики

<sup>1</sup> МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

йододефицитных заболеваний обогащают йодом пищевые продукты, такие как поваренная соль, хлеб, молоко и пр. Для обогащения пищевых продуктов йодом используются различные йодсодержащие добавки, которые условно можно разделить на растительные, неорганические и органические. Наиболее распространены добавки неорганической природы – йодаты или йодиды калия, кальция и натрия (это достаточно токсичные вещества). Обогащенные йодом продукты, имеют довольно четкие противопоказания относительно их употребления определенными категориями людей, которые имеют следующие заболевания: повышенные функции щитовидной железы, рак щитовидной железы, туберкулез, заболевания почек, фурункулез, хроническая пиодермия, геморрагический диатез, крапивница и др.

Проведенные исследования обзора научной литературы показали, что нельзя с уверенностью говорить о пользе продуктов с добавлением йода и для профилактики йододефицита необходимо потреблять богатые йодом продукты, в которых йод накапливается естественным путем.

Исследования проводились в лабораториях кафедры технологии питания Уральского государственного экономического университета в 2017 г.

Задачами эксперимента явились:

- выбор соли с наибольшим содержанием йода;
- определение оптимального количества включения в рецептуру морской капусты;
- анализ органолептических и физико – химических показателей качества салата «Морского» с морской капустой и йодированной солью;
- оценка пищевой ценности салата «Морского» с морской капустой и йодированной солью;
- разработка технологической схемы приготовления и ТТК салата «Морского» с морской капустой и йодированной солью.

Первым этапом исследования явился выбор йодированной соли, содержащей йод в наибольшем количестве. Согласно ГОСТ Р 51575-2000<sup>1</sup> содержание йода в йодированной соли должно составлять  $40 \pm 15$  мг/кг. Объекты исследования: объект 1 – соль йодированная; объект 2 – соль йодированная «Золотой зубр»; объект 3 – соль йодированная «4life»; объект 4 – соль пищевая поваренная.

В табл. 1 представлено содержание йода в соли, найденное экспериментальным методом.

---

<sup>1</sup> ГОСТ Р 51575-2000. Соль поваренная пищевая йодированная. Методы определения йода и тиосульфата натрия.

## Содержание соли в образцах

Наименование образца	Содержание йода в соли (эксперимент), мг/кг	Содержание йода в соли (ГОСТ), мг/кг
Образец 1	33,8 ± 0,05	40 ± 15
Образец 2	16,9 ± 0,03	40 ± 15
Образец 3	36,5 ± 0,02	40 ± 15
Образец 4	0	–

Результаты проеденного исследования выявили, что только два объекта соответствуют требованиям ГОСТа по содержанию йода – это объекты 1 и 3. Объект 2 не отвечал требованиям ГОСТа, т.к. йода в нем содержалось меньше, чем заявлено в стандарте (на 8,1 мг/кг меньше минимального содержания). Для обогащения салата «Морского» был выбран объект 3, т.к. содержание йода в нем было выше, чем у объекта 1 на 2,7 мг/кг.

На втором этапе проводилась отработка рецептур салата «Морского» (объекты исследования 5–11) и проведение органолептических методов исследования. Для соблюдения выхода в рецептурах снижали вложение отварных яиц куриных и авокадо очищенного.

Технология приготовления салата «Морского». Яйцо куриное варят до готовности 15 мин., остужают, очищают от скорлупы и нарезают соломкой. Авокадо очищают от кожуры, отделяют от косточки, и нарезают соломкой. Нарезанное соломкой яйцо и авокадо соединяют, добавляют морскую капусту, растительное масло, соль йодированную и перемешивают. Готовый салат укладывают в салатник горкой.

Результаты проведенного органолептического исследования представлены в табл. 2.

Согласно проведенному органолептическому анализу выявлено, что использование морской капусты в 20, 30, 40, 80 % (объекты 5, 6, 7 и 11) к общей массе салата, дает отрицательные органолептические показатели. Объекты 5–7 обладали приторно-мягкой консистенцией от присутствия большого количества авокадо. Объект 11 обладал сильным вкусом морской капусты, консистенция его была хрустящая от большого количества внесения морской капусты и уменьшения содержания авокадо и яиц куриных.

**Органолептические показатели объектов исследования**

Показатель	Объект исследования						
	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11
Внешний вид	Авокадо и вареные яйца нарезаны соломкой, перемешаны с морской капустой консервированной, заправлены растительным маслом, уложены горкой в салатнике						
Консистенция	Рассыпчатая, овощи сохранили форму нарезки						
	Мягкая			Мягкая, слегка хрустящая, нежная		Слегка хрустящая от морской капусты	
Цвет	Характерный для авокадо, вареных яиц и свежей капусты. Майонеза – белый						
Вкус	В меру соленый, свойственный входящим в состав компонентам, без посторонних привкусов						
	Привкус морской капусты и авокадо, мягкий		Умеренный вкус морской капусты, нежный			Сильный вкус морской капусты	
Запах	Свежий, без постороннего запаха						
	Умеренный запах морской капусты	Выраженный запах морской капусты					

Оптимальными органолептическими показателями качества обладали объекты 8, 9, 10, с содержанием морской капусты 50, 60, 70 % соответственно. У них отмечалась нежная мягкая, слегка хрустящая консистенция, умеренный вкус морской капусты. Поэтому данные салаты можно рекомендовать к включению в рационы предприятий питания. Для проведения физико-химических анализов на третьем этапе исследования был выбран образец 9 (содержание морской капусты 60 % к массе салата). Результаты исследования показали, что в 100 г салата содержится 181,14 мкг йода.

Соответствие показателей объекта 9 суточной потребности в йоде для различных контингентов населения представлено в табл. 3.

**Соответствие объекта 9 суточной потребности в йоде**

Контингент	Норма (согласно ВОЗ), мкг	Соответствие объекта 9 суточной норме*, %
дети от 2 до 6 лет	90	100
дети от 7 до 12 лет	120	75
подростки старше 12 лет	150	91
беременные женщины	200	68

*Примечание:* \* с учетом потребления 50 г салата для детей от 2 до 12 лет и 75 г салата в день для остальных категорий.

Таким образом, употребление салата «Морского» детьми до 6 лет в количестве 50 г, покрывает суточную потребность на 100 %; детьми от 7 до 12 лет в том же количестве – на 75 %; подростками в количестве 75 г – на 91 %, беременными женщинами в том же количестве – на 68 %.

### **Библиографический список**

1. Гордик И. И., Кокорева Л. А. Значение йода для организма человека и его содержание в продуктах питания // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 19 апреля 2017 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. С. 34–38.

2. Гордик И. И., Кокорева Л. А. Изучение знаний студентов о щитовидной железе и функциях йода // Молодежь – науке – VIII. Актуальные проблемы туризма, спорта и бизнеса: материалы Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Сочи, 26–28 апреля 2017 г.). Сочи: РИЦ ФГБОУ ВО «СГУ», 2017. Т. 1. С. 155–158.

**Т. В. Котова**

*Кемеровский институт (филиал) Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова» (Кемерово)*

**В. А. Поляков**

*Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Москва)*

## **Тонизирующие напитки: эффективность, безопасность, значение в питании**

В статье рассмотрены методики, позволяющие установить продолжительность и интенсивность тонизирующего эффекта кофеинсодержащих напитков и напитков на растительном сырье. Продолжительность тонизирующего эффекта устанавливали, оценивая физиологические показатели добровольцев при выполнении степ-теста. Интенсивность определяли по показателям умственной работоспособности, используя методики Бурдона и Шульте. Экспериментальные испытания безопасности употребления тонизирующих компонентов проводили на лабораторных животных, выявляя активность ферментов-маркеров цитолиза и показатели белкового, углеводного и липидного обменов.

**Ключевые слова:** напитки безалкогольные тонизирующие; интенсивность; эффективность; безопасность; активность; ферменты-маркеры.

Ведущим направлением пищевой промышленности является создание комплекса мероприятий, направленных на удовлетворение потребностей в здоровом питании различных групп населения с учетом их

традиций, привычек и экономического положения [4]. В последние годы активно развивается рынок тонизирующих напитков.

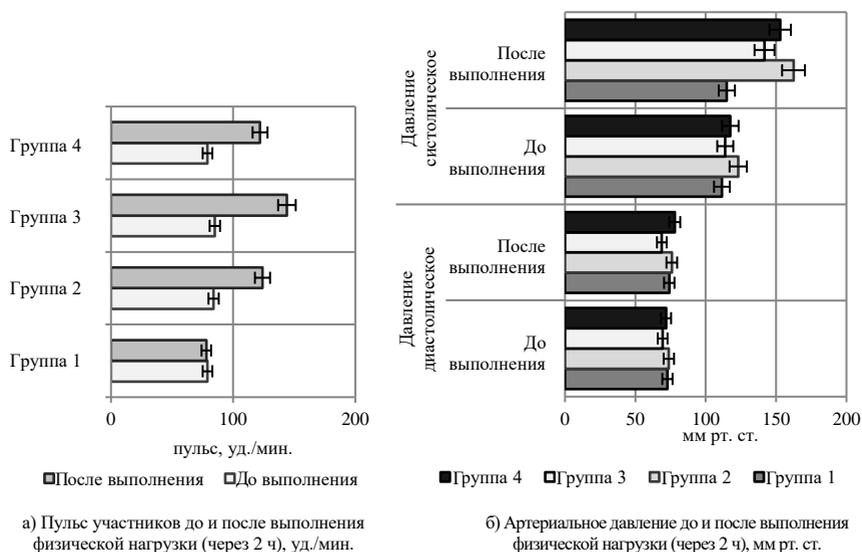
Тонизирующие напитки оказывают стимулирующее действие на энергетический обмен, способствуют оптимальному функционированию организма в условиях повышенных физических и психоэмоциональных нагрузок. Вместе с тем неконтролируемое их употребление может сопровождаться нежелательными проявлениями такими, как тахикардия, повышенное артериальное давление, гипергликемия, нарушение структуры и продолжительности сна, степень выраженности которых имеет индивидуальные особенности [1; 6; 7; 8].

Используя статистические данные аналитической компании Euromonitor International, установлено равномерное увеличение объема розничной продажи напитков безалкогольных тонизирующих (НБТ). Лидирующую позицию на мировом рынке НБТ занимают США. Самый низкий уровень потребления отмечен в Казахстане. В России наблюдается устойчивая динамика увеличения потребления НБТ. Употребление НБТ в России в 2017 г. составит 1,4 л/чел., а в 2020 г. – 2,9 л/чел [2].

Исследования по определению начала и продолжительности тонизирующего эффекта (ТЭ) кофеинсодержащих НБТ проведены с использованием методик Бурдона и Шульте с участием добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту. Для установления начала, продолжительности и интенсивности ТЭ кофеинсодержащих НБТ, определяли точность выполнения задания, продуктивность, эффективность работы, степень вработываемости, психическую устойчивость добровольцев. Добровольцы разбиты на 4 группы.

1 группа (группа контроля) употребляла напиток на основе яблочного сока. 2 группа – напиток с регламентируемым количеством кофеина. Для 3 и 4 групп отобраны НБТ Burn (ООО Кока-кола ЭйчБиСи Евразия, Россия) и Red Bull (Red Bull GmbH, Австрия). Далее добровольцам было предложено выполнение степ-теста, перед началом которого и на протяжении последующих 3 ч измеряли температуру тела, пульс и давление (см. рис. 1).

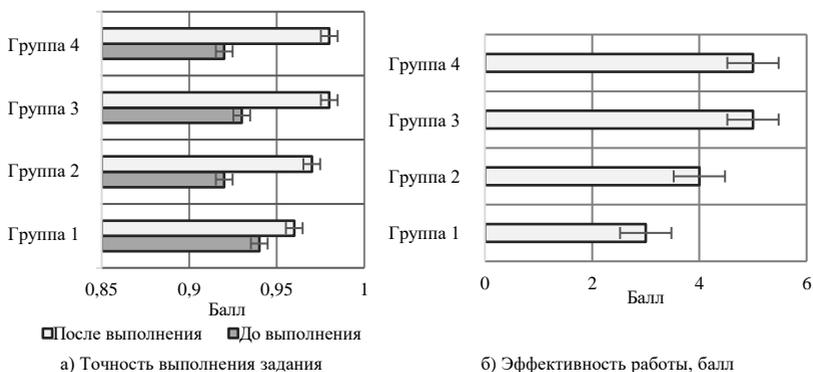
Первоначально показатели частоты сердцебиения и артериального давления находились в пределах нормы. По истечении часа выполнения физической нагрузки в группах, употребляющих кофеинсодержащие напитки, наблюдалось повышение пульса и систолического давления, которое удерживалось на протяжении 2 ч.



**Рис. 1.** Физиологические показатели добровольцев в процессе выполнения степ-теста

Температура тела и диастолическое давление практически не менялись. Через 3 ч наблюдений верхняя граница давления и пульса восстанавливались. Повышение систолического давления и частоты сердцебиения объясняется наличием в напитках тонизирующего компонента – кофеина. При выполнении степ-теста некоторые добровольцы испытывали ухудшение самочувствия и были вынуждены прекратить выполнение физической нагрузки. После проведения оценки продолжительности ТЭ участникам был предоставлен отдых в течение недели для восстановления исходного статуса. Далее добровольцам предложено пройти тесты по определению интенсивности ТЭ. Тестирование проводилось на протяжении 3 ч. Результаты представлены на рис. 2.

Наиболее точно и эффективно выполняли задание участники групп, употребляющие напитки, содержащие кофеин, эти же добровольцы быстрее вовлекались в процесс. Вместе с тем, они оказались психически более неустойчивыми. Отмечалась усталость, снизился интерес к выполнению задания [5]. Таким образом, кофеинсодержащие напитки способствуют повышению физической и психоэмоциональной нагрузки на протяжении 2 ч с дальнейшим проявлением слабости и апатии.



**Рис. 2.** Показатели тестирования, характеризующие интенсивность ТЭ

Результаты проведенных исследований послужили основанием для проектирования рецептур НБТ, содержащих в качестве стимулирующих добавок продукты переработки лимонника китайского, родиолы розовой и женьшеня. Испытания разработанных напитков проводили на лабораторных крысах линии Wistar. Ежедневно в утренние часы на протяжении 3 недель животных поили НБТ. В качестве опытных образцов применяли напитки на растительном сырье. Кофеинсодержащий напиток Red Bull использовали как контроль.

Изучали влияние употребления НБТ на активность ферментов-маркеров цитолиза, определяли показатели белкового, углеводного и липидного обменов. Установлено, что через 3 недели ежедневного употребления напитка с кофеином в 2 раза увеличилась активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и в 6 раз креатинкиназы (КК). При употреблении напитков с лимонником китайским, родиолой розовой и женьшенем патогенетически значимых изменений активности ферментов-маркеров не наблюдалось, что свидетельствует о сохранении внутриклеточного пула на должном физиологическом уровне.

Концентрация мочевины в сыворотке крови самцов через 3 недели употребления напитков НБТ с родиолой розовой и НБТ с лимонником китайским увеличивалась в среднем в 1,8 по сравнению с контролем, тогда как у самок, употребляющих НБТ с родиолой розовой, концентрация мочевины достоверно не изменялась. При употреблении НБТ с женьшенем этот показатель в сыворотке крови самцов уменьшился в 1,1 раза, что, возможно, обусловлено гендерными особенностями гормонального статуса – преобладанием катехоламиновой стимуляцией у самцов и их большей мышечной массой. Вместе с тем, концентрация мочевой кислоты при пролонгированном употреблении НБТ с родиолой розовой и женьшенем

увеличивалась достоверно больше у самцов, вследствие ускоренной биотрансформации экзогенного метилированного ксантина в печени [3].

Полученные на основе эксперимента результаты позволяют утверждать, что употребление НБТ с растительными добавками не сопровождается патогенетически значимыми изменениями в сердце, печени, мозге и скелетных мышцах.

Для доказательства эффективности разработанных НБТ на растительном сырье проведены натурные исследования на добровольцах, которым предложено пройти тесты Бурдона, Шульте и степ-тест. Испытуемые употребляли напитки в количестве 350 см<sup>3</sup> на протяжении 21 дня. Контрольная группа – смесь яблочного сока и воды. По результатам выполнения умственной и физической нагрузки ТЭ при употреблении НБТ с женьшенем, родиолой розовой и лимонником китайским наступает через 30 мин. и длится на протяжении 3 ч. У добровольцев всех групп физиологические параметры оставались в пределах нормы. Участники отличались повышенным вниманием и работоспособностью.

Продуктивность работы в группах, употребляющих напитки с растительными добавками выше показателя в группе контроля. Отмечено быстрое вовлечение добровольцев в процесс, отсутствие нервозности при выполнении задания. Показатели психической устойчивости и степени вработываемости приближены к значениям контроля.

Эффективность работы оценивали по 5-балльной шкале в зависимости от времени, затрачиваемого на выполнение задания. Так как добровольцы после употребления НБТ с растительными добавками затратили на выполнение задания менее 30 с, работа была оценена в 5 баллов.

Полученные результаты тестирования свидетельствуют о возрастании физической и умственной нагрузки, а, следовательно, эффективности реализации функциональных свойств разработанной продукции.

Таким образом, на мировом рынке тонизирующих напитков наблюдается устойчивая динамика потребления. Употребление разработанных напитков на растительном сырье способствует повышению тонуса организма без побочных эффектов. Частота сердцебиения и давление добровольцев соответствуют физиологическим нормам. Экспериментальные исследования на крысах линии Wistar показали, что употребление НБТ на растительном сырье не сопровождается патогенетически значимыми изменениями активности ферментов-маркеров, характеризующих степень повреждения печени, сердца, головного мозга и скелетных мышц.

#### **Библиографический список**

1. *Калинин А. Я.* Анализ рисков потребления кофеинсодержащих пищевых продуктов // Пиво и напитки: безалкогольные и алкогольные, соки, вино, спирт. 2014. № 2. С. 40–44.

2. *Котова Т. В., Петрик Т. В., Позняковский В. М.* Анализ состояния и перспективы развития рынка энергетических напитков // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2014. № 9. С. 5–9.
3. *Котова Т. В., Солопова А. Н., Сухих А. С., Поляков В. А.* Оценка цитолитического эффекта тонизирующего напитка с экстрактом женьшеня // *Вопросы питания*. 2017. Т. 86. № 1. С. 38–43.
4. *Политика* здорового питания. Федеральный и региональный уровни: монография / В. И. Покровский, Г. А. Романенко, В. А. Княжев и др. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002.
5. *Effects of carbonated and noncarbonated Beverage intakes in response to prolonged cycle ergometer exercise* / O. Taewoong, M. Higuchi, K. Kanosue and others // *Japanese Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*. 2006. № 55. P. 205–208.
6. *Metsala P.* Mehr als kalter Kaffee // *Getrankeindustrie*. 2008. № 8. P. 20–25.
7. *Safety tonic (energy) beverages* / T. V. Kotova, A. S. Razumov, A. S. Sukhikh and others // *Foods and Raw Materials*. 2015. Vol. 3. № 1. P. 97–103.
8. *Saigusa N., Kawashima N., Ohba R.* Maintaining the Anthocyanin and Improvement of the Aroma of an Alcoholic Fermented Beverage Produced from Raw Purple-Fleshed Sweet Potato // *Food Science and Technology Research*. 2007. № 13(1). P. 23–27.

**О. В. Кудинова**

*Донецкий национальный университет экономики и торговли  
им. М. Туган-Барановского (Донецк)*

## **Разработка функциональных спредов как вклад в реализацию концепции сбалансированного питания населения**

Работа посвящена выбору и обоснованию использования натуральных пищевых добавок с антиоксидантными свойствами для производства спредов функционального назначения. Научно подтверждено использование масла оливкового и сока тыквы как растительных источников биологически ценных веществ для производства спредов. Смоделирована композиция и разработана технологическая схема производства сливочно-растительного спреда с высокими органолептическими свойствами, обогащенного функциональными комплексами, устойчивого к окислению в процессе хранения.

**Ключевые слова:** сбалансированное питание; природные антиоксиданты; спред; сок тыквы; оливковое масло; хранение; качество; функциональный продукт.

В последние годы на мировом рынке новых технологий и пищевых продуктов определилась тенденция к увеличению количества качественно новых продуктов, предназначенных для предупреждения различных заболеваний, укрепления защитных сил организма, снижения

риска влияния токсических соединений и неблагоприятных экологических факторов.

В рыночных условиях пищевая промышленность динамично развивается за счет внедрения новых интенсивных технологий и выпуска на их основе пищевых продуктов оздоровительного и функционального направления, что обеспечивает повышение состояния здоровья населения и создает возможность конкурентоспособного выхода на международный рынок.

Проблема здоровья населения решается в двух направлениях. Первое направлено на достижение и поддержание здоровья на надлежащем уровне, а второе – на лечение заболеваний. Оба пути тесно связаны между собой, однако стратегия и тактика достижения цели требует разных научных подходов и двух разных систем практического решения.

Для реализации первого направления развития программы социально-экономических преобразований в стране необходимо обеспечить все группы населения пищевыми продуктами, которые бы не только восполняли энергетические затраты организма, но и позитивно влияли на нормализацию его жизнедеятельности. Исследования в этом направлении расширяются во всем мире, устанавливая все новые аспекты функциональной (физиологической) роли тех или иных ингредиентов пищевых продуктов [3].

Усилия медиков и технологов направлены на разработку и производство новых пищевых продуктов, оказывающих иммуномоделирующее, биорегуляторное, реабилитационное и другие физиологические действия на все органы, системы и функции организма.

Наиболее приоритетным направлением развития пищевой промышленности является создание принципиально новых технологий глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья в продукты высокого качества, которые оказывают оздоровительное действие на организм человека, обеспечивают профилактику алиментарно-зависимых состояний и заболеваний, способствуют ликвидации дефицита витаминов, макро- и микроэлементов, других эссенциальных веществ. Всем этим требованиям отвечают оздоровительные продукты – функциональные пищевые продукты и функциональные ингредиенты, биологически активные добавки к пище и другие группы [1].

В связи с вышеизложенным, была поставлена задача создания сливочно-оливкового спреда – продукта для оздоровительного питания современного человека, продукта натурального, без искусственных консервантов, красителей и генетически модифицированных ингредиентов, который может служить источником макро- и микроэлементов,

витаминов, пищевых волокон, ненасыщенных жирных кислот и других полезных веществ.

При создании жировой композиции спреда в качестве растительного сырья, с учетом органолептических свойств, структурно-механических показателей, пищевой и биологической ценности, было выбрано оливковое масло. Установлено, что оливковое масло обладает высокой антиоксидантной активностью. До недавнего времени исследователи считали, что положительный эффект достигается благодаря содержанию в нем олеиновой кислоты, которая является составной частью всех мононенасыщенных жиров. На сегодняшний день доказано, что антиоксидантный эффект обеспечивают полифенолы, которые в настоящее время стали известны как главное оружие оливкового масла. В результате экспериментов установлено, что оливковое масло, обладающее наиболее высокой концентрацией полифенолов, значительно снижает уровень окисленных липопротеинов низкой плотности. Исследователи пришли к выводу, что полифенолы, содержащиеся в оливковом масле, способны оказывать впечатляющее положительное влияние на состояние здоровья. Полифенолы оливкового масла способствуют здоровому росту клеток за счет снижения активности ферментов синтаз. Эти ферменты помогают формированию линий раковых клеток. В связи с этим, их блокирование может помочь предотвратить рост опухоли [2].

Оливковое масло содержит в своем составе уникальный комплекс витаминов А, D, Е, ненасыщенную олеиновую кислоту – 84 %, линолевую кислоту – 13 %, линоленовую кислоту – 0,55 %. Кислоты, содержащиеся в оливковом масле, служат основой для строительного материала клеточных оболочек. В нем содержится мононенасыщенный жир, который является полезным для сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения и вообще для нормального функционирования организма<sup>1</sup>.

В качестве водорастворимой добавки был выбран сок тыквы. Не высокая цена тыквы позволяет ее использовать как дешевое сырье в пищевой промышленности. Использование тыквенного сока как пищевой добавки значительно повышает биологическую ценность продуктов, делает их профилактическими натуральными средствами.

Плоды тыквы – ценнейший пищевой и диетический продукт питания, источник богатого набора биологически активных веществ. Они содержат полезные человеческому организму, достаточно хорошо усвояемые белки, пектин, углеводы, крахмал, органические кислоты, жиры,

---

<sup>1</sup> *Антиоксиданты* растительного масла и их польза для здоровья. URL: <http://www.a2news.ru/novosti/antioksidanty-olivkovogo-masla-i-ix-polza-dlya-zdorovya>.

витамины, минеральные соли и другие вещества. Мякоть и сок тыквы широко применяются для детского и диетического питания.

В плодах тыквы содержится 85–94 % воды. Углеводы (8–12 %) в основном представлены полисахаридами. Белка в тыквах сравнительно мало (0,5–1,1 %), однако они очень богаты пектином (2,6–14,0 %), который способствует связыванию и выведению из организма холестерина, солей тяжелых металлов, свинца, ртути, и, что особенно важно в современных экологически неблагоприятных условиях, радиоактивных элементов. Характерной особенностью тыквы является низкое содержание клетчатки (0,3–1,2 %), которая хорошо разваривается, не волокниста и в пюреобразном виде легко усваивается [4].

Тыквы – главный источник каротина в растительном мире. Содержание каротина в плодах тыквы составляет 16–17 мг на 100 г сырого продукта, а у некоторых форм оно доходит до 35–38 мг. Следует отметить, что у столовых средне- и позднеспелых сортов их содержание в первые месяцы хранения увеличивается. Поэтому тыквы являются ценным сырьем для витаминной промышленности, производящей концентраты из каротина.

Витаминный состав тыкв очень разнообразен. В плодах обнаружены: тиамин (витамин В<sub>1</sub> – 0,04–0,06 мг на 100 г), недостаток которого вызывает различные нарушения нервной системы, быструю умственную и физическую усталость; рибофлавин (витамин В<sub>2</sub> – 0,03–0,06 мг), недостаток которого вызывает нарушение аппетита, слабость, уменьшение массы тела; токоферол (витамин Е), недостаток которого вызывает расстройство половых функций организма; никотиновая кислота (витамин РР – 0,4–0,5 мг), недостаток которой вызывает пеллагру, а также аскорбиновая кислота (витамин С – 10,0–50,0 мг), пантотеновая кислота (витамин В<sub>3</sub> – 0,2–0,4 мг), пиридоксин (витамин В<sub>6</sub> – 0,11–0,13 мг), фолиевая кислота (витамин В<sub>9</sub> – 4–19 мкг), метилметионин (витамин U – 0,1 мг). Содержит тыква и особенно ценный для детского организма витамин D, который ускоряет рост, помогает лучше и быстрее усваивать грубую пищу, усиливает жизнеспособность организма. Богаты плоды тыквы калием (170–380 мг на 100 г сырого вещества), железом (0,4–0,8 мг), кальцием (плоды – 25–40 мг, семена – 51 мг) и фосфором (плоды – 25 мг, семена – 1144 мг). В тыкве содержатся также соли натрия (4–14 мг), магния (14 мг), меди (0,4–3,5 мг), кобальта (0,16 мг) и других элементов [4].

Нами разработана рецептура сливочно-растительного спреда на основе оптимального подбора массы вносимых ингредиентов с учетом органолептических и физико-химических показателей.

Установлено, что оптимальное количество оливкового масла – 9,3 кг на 100 кг продукта. При снижении массы до 6,2 кг на 100 кг готовая продукция практически не изменяет вкус и консистенцию спреда, а это дает возможность больше обогатить его растительной добавкой. При повышении массы оливкового масла до 14,5 кг на 100 кг готового продукта спред имеет жидковатую консистенцию, непривлекательный для потребителя внешний вид.

Оптимальное соотношение тыквенного сока в спреде составило 22,4:100 кг. Именно такие концентрации компонентов обеспечивают готовому продукту гармоничный вкус, привлекательный цвет и умеренно плотную консистенцию.

В качестве жирового компонента животного происхождения использовали масло сливочное жирностью 72,5 %.

По органолептическим показателям полученный спред имел привлекательные потребительские характеристики: приятный внешний вид, равномерный по всей массе насыщенный желто-оранжевый цвет; однородную пластичную, умеренно плотную консистенцию; запах приятный, сливочный с легким тыквенным ароматом; вкус слегка сладковатый, естественный, гармоничный, привкус тыквенного сока выражен слегка.

Физико-химические показатели полностью соответствовали требованиям стандарта «ГОСТ Р 52100-2003. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия (с Изменением № 1)».

Сроки годности спредов и топленых смесей устанавливает изготовитель в зависимости от температуры хранения, наличия потребительской упаковки, вида упаковочного материала, рецептурного состава с учетом того, чтобы в процессе хранения в течение этого срока продукт соответствовал нормативному правовому акту. Срок годности на продукт конкретного наименования приводится в нормативных и технических документах<sup>1</sup>.

Для большинства спредов при температурном режиме от 0 до +6 °С производители устанавливают срок хранения 21–35 суток.

Нами установлено, что при хранении опытных образцов спреда с добавками при данном температурном режиме не происходило никаких изменений показателей качества. Небольшие изменения физико-химических показателей начинали наблюдаться только после 43 суток хранения.

Таким образом, обоснована целесообразность использования комплекса биологически ценных веществ масла оливкового и сока тыквы

---

<sup>1</sup> ГОСТ Р 52100-2003. Спреды и смеси топленые. Общие технические условия (с Изменением № 1).

в технологии спреда; по результатам проведенных органолептических и физико-химических исследований, установлено, что спред сливочно-растительный с оливковым маслом и соком тыквы отличается лучшими потребительскими свойствами по сравнению с контролем и характеризуется стабильностью качества при хранении. Результаты комплексной оценки свидетельствуют о возможном увеличении продолжительности хранения спреда с комплексом природных антиоксидантов по сравнению с контролем в 1,2–2,0 раза от сроков хранения, установленных нормативными документами. По итогам научных исследований получен патент на полезную модель сливочно-растительного спреда с соком тыквы и оливковым маслом «Тыквенная фантазия».

### Библиографический список

1. *Продукты функционального назначения* / Г. К. Альхамова, А. Н. Мазеев, Я. М. Ребезов и др. // Молодой ученый. 2014. №12. С. 62–65.
2. *Роздова В. Ф., Кулаков Т. А., Ожгихина Н. Н.* Пищевые добавки с антиокислительным действием для увеличения сроков годности плавящихся сыров // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 4. С. 20–22.
3. *Сирохман І. В. Завгородня В. М.* Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. К.: Центр учбової літератури, 2009.
4. *Тупсина Н. Н., Селезнева Г. К.* Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности // Вестник КрасГАУ. 2013. № 12. С. 242–247.

**Н. Ю. Латков**

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Кемерово)*

## Теоретическое обоснование и практическая реализация питания в спорте высших достижений

Рассмотрены теоретические аспекты создания специализированных продуктов питания спортсменов, их роль в обеспечении спортивных результатов и сохранении здоровья. Разработана новая группа продукции, в том числе БАД для высококвалифицированных спортсменов лыжного ориентирования, пловцов, велосипедистов-шоссейников и биатлонистов, а также тонизирующие напитки. Получены результаты клинических испытаний продуктов путем включения в рацион спортсменов и изучения показателей, характеризующих функциональное состояние организма и здоровья в различные периоды соревновательной деятельности, свидетельствующие об их эффективности.

**Ключевые слова:** питание спортсменов; теория и практика; специализированные продукты; эффективность; функциональная направленность; безопасность.

Вопросы спортивного питания и его основных сегментов: массового спорта, физкультурного движения, спорта высших достижений,

неразрывно связаны с разработкой продуктов нового поколения и развитием цивилизованного рынка.

Современный продукт спортивного питания – результат высокоинтеллектуального уровня и наукоемких технологий, сочетающих несколько направлений, связанных с геномикой, метаболомикой, био- и нанотехнологиями, медициной, другими фундаментальными и прикладными науками. Фактор питания имеет определяющее значение в достижении спортивных результатов, позволяет избирательно влиять на обменные процессы в различные периоды соревновательной деятельности с учетом вида спорта, уровня квалификации, возраста, пола и индивидуальных особенностей организма. Особую актуальность эти положения приобретают в профессиональном спорте с его чрезвычайно высоким физическими нагрузками и нервным напряжением [1].

Теоретические позиции современного спортивного питания основаны на принципах, сформулированных академиком А. А. Покровским [2].

В настоящее время, на основании многолетних исследований научных школ петербургского научно-исследовательского института физической культуры, Института питания РАН, ряда других зарубежных и отечественных научных учреждений и лабораторий можно сформулировать условия применения специализированных пищевых продуктов, в том числе биологически активных добавок к пище для решения конкретных задач питания спортсменов:

- питание на дистанции и между тренировками;
- ускорение процессов восстановления организма после тренировки и соревнований;
- регуляция водно-солевого обмена и терморегуляция;
- корректировка массы тела;
- направленное развитие мышечной массы спортсмена;
- снижение объема суточного рациона в период соревнований, изменение качественной ориентации суточного рациона в зависимости от направленности тренировочных нагрузок или при подготовке к соревнованиям;
- индивидуализация питания, особенно в условиях больших нервно-эмоциональных напряжений;
- срочная коррекция несбалансированных суточных рационов;
- увеличение кратности питания в условиях многоразовых тренировок.

Совместно с компаниями «АртЛайф», г. Томск и «Алтайвитамины», г. Бийск разработана группа специализированных продуктов спортивного питания:

– для высококвалифицированных спортсменов лыжного ориентирования – биологически активные добавки «Дискавери Сила», «Лецитин», и «Меморирайс»;

– для высококвалифицированных пловцов, велосипедистов – шоссейников и биатлонистов – «Йохимбе плюс», «Дискавери», сухие тонизирующие напитки «Марал» и «Виталайф» с использованием пантогематогена.

Рецептурные формулы специализированных продуктов научно обоснованы путем подбора сырьевых компонентов по их синергическому влиянию на обменные процессы организма спортсменов и учета безопасности для здоровья.

Проведены клинические исследования, направленные на доказательства эффективности и функциональной направленности разработанной продукции.

Эффективность БАД «Дискавери Сила» и «Лецитин» изучена на группе 10 спортсменов. Исследовались циклическая нагрузка, процент высокоэффективного объема, электрокардиограмма для дозирования нагрузки с применением биохимических и иммунологических методов.

В базовый рацион спортсменов включали лецитин по 1 чайной ложке 2 раза и «Дискавери Сила» по 1 таблетке 2 раза в сутки в течение 25 дней.

Установлено, что дополнительный прием БАД обеспечивал достоверное повышение циклической нагрузки у спортсменов на 30 %. Средний показатель объема лыжной нагрузки в январе составил за 25 дней 478 км, за аналогичный период в феврале 623 км.

Изменение качества работы выразилось в повышении процента высокоинтенсивного объема с 16 % (77 км) в январе до 33 % (204 км) – в феврале. Высокоинтенсивная работа – это лыжная нагрузка, выполняемая при частоте сердечных сокращений 170 уд/мин. и выше.

Установлено, что употребление БАД к дополнительному базовому рациону обеспечивает повышение объема, интенсивности и времени тренировок.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют не только о готовности спортсменов выполнять большой объем работы на тренировках, но и способствуют усилению эмоционального и волевого настроя в период соревнований.

На основании проведенных исследований определена область применения напитка «Марал»:

– углеводная поддержка (насыщение) при нагрузках в аэробной и смешанной зонах энергообеспечения различной мощности и интенсивности;

- улучшение метаболизма, восстановительных процессов в ходе тренировочных, соревновательных и восстановительных этапов в циклических, скоростно-силовых и смешанных видах спорта с целью повышения аэробной и анаэробной выносливости;

- поддержание (повышение) необходимого уровня гемоглобина в крови при физических нагрузках указанной направленности;

- повышение физической работоспособности и способности к быстрому восстановлению ресурсов организма;

- иммунопрофилактика в периоды подготовки с повышенным риском возникновения вторичного (спортивного) иммунитета;

- возмещение потери жидкости.

«Марал» предназначен для спортсменов любой квалификации и без каких-либо ограничений. По критерию антидопингового контроля может быть рекомендован для использования в спортивном питании в процессе тренировочной и соревновательной деятельности в вышеуказанных областях применения, в том числе при предельных и околопредельных нагрузках, особенно в циклических и скоростно-силовых видах спорта для ускорения восстановления и повышения адаптации организма.

Напиток апробирован путем его включения в рацион спортсменов сборной России по хоккею с мячом в период проведения чемпионата мира в Кузбассе (г. Кемерово), где российские хоккеисты завоевали звание чемпионов мира. Спортсмены отметили высокие органолептические и тонизирующие свойства специализированного продукта.

Экспериментальные и клинические исследования позволили определить область применения напитка «Виталайф»:

- углеводная поддержка при нагрузках в аэробной и смешанных зонах энергообеспечения различной мощности и интенсивности;

- поддержание витаминно-минерального баланса при физических нагрузках указанной направленности, а также в восстановительный период;

- повышение адаптации организма спортсменов и ускорение восстановления после повышенных физических и эмоциональных нагрузок за счет биологически активных компонентов растительных экстрактов и соков.

Без каких-либо ограничений по критерию антидопингового контроля препарат рекомендуется для регулярного использования в спортивном питании в процессе тренировочной и соревновательной деятельности, в том числе при предельных и околопредельных нагрузках, как средство поддержания энергообеспечения, возмещения потери жидкости и витаминно-минеральных веществ, особенно в циклических

и скоростно-силовых видах спорта, для повышения аэробной выносливости, сокращения периода восстановления после нагрузок.

Полученные нами материалы по использованию специализированных продуктов в питании высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта позволили предположить возможный механизм нутриентной поддержки в различные периоды соревновательной деятельности (см. рисунок).

Решение об отдельном или комплексном применении разработанных БАД принимается коллегиально спортивным врачом и тренером исходя из индивидуального состояния организма спортсмена, методики и стратегии подготовки к соревнованиям.



Механизм нутриентной поддержки в различные периоды соревновательной деятельности

## Библиографический список

1. *Латков Н. Ю., Позняковский В. М.* Вопросы питания в спорте высших достижений. Кемерово: Кемеровский техн. ин-т пищ. пром., 2016.
2. *Покровский А. А.* Метаболические аспекты фармакологии и токсикологии пищи. М.: Медицина, 1979.

**Е. Ю. Лобач, В. Г. Шелепов**

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности  
(Кемерово)*

## Продукция пантового оленеводства в нутрициологии

Приводятся данные органолептических, физико-химических показателей продукта пантового оленеводства «Пантогематогена – S», полученного из крови горноалтайского марала путем ее дегидратации и измельчения в глубоком вакууме при щадящих температурных параметрах производства (36–40 °С). Подлинность препарата определялась по спектру поглощения гемоглобина в диапазоне от 4480 до 650 нм. Пищевая ценность характеризуется содержанием белков и аминокислот, углеводов и жиров. Функциональная направленность препарата определяется фармакологической характеристикой действующих начал комплекса биологически активных компонентов. Разработан новый специализированный продукт на основе пантогематогена – БАД «Энергопан», широко используемый в нутрициологии для коррекции энергетического обмена.

**Ключевые слова:** пантогематоген; потребительские свойства; функциональная направленность; подлинность; регламентируемые показатели качества.

В настоящее время ассортимент продукции пантового оленеводства активно расширяется в направлении лекарственной индустрии и специализированных продуктов питания, включая биологически активные добавки к пище [1; 2; 3; 9].

Функциональная направленность и эффективность действующих начал пантов обусловлены своеобразным и уникальным химическим составом крови оленей и зависит от способа ее переработки.

В пантовом оленеводстве России используют следующие виды оленей: марал, изюбр, пятнистый олень, северный олень.

Представлены материалы, характеризующие потребительские свойства и функциональную направленность препарата «Пантогематоген – S». В качестве потребительских свойств изучены: внешний вид, запах, вкус, дисперсность, влажность, подлинность, количественное содержание пантогематогена, белков, аминокислот, углеводов, жиров, энергетическая ценность.

Определены регламентируемые показатели качества (см. табл. 1), в том числе пищевая и энергетическая ценность полученного препарата (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 1

**Регламентируемые критерии качества «Пантогематогена – S»**

Наименование показателя	Характеристика и норма
Внешний вид	Аморфный порошок от красновато-коричневого до темно-коричневого цвета
Запах	Специфический
Вкус	Специфический с привкусом мяса
Дисперсность	Частицы с диаметром более 0,63 мм – не более 2 %. Частицы диаметром более 2 мм – отсутствуют
Влажность	Не более 9 %
Подлинность: по спектру поглощения гемоглобина раствора добавки в 0,5 % растворе аммиака	В диапазоне от 480 до 650 нМ должен определяться двойной сглаженный пик с максимумами поглощения при $540 \pm 10$ нМ и $570 \pm 10$ нМ
Количественное содержание пантогематогена определяется спектрофотометрически по содержанию гемоглобина	При исследовании на спектрофотометре раствора 0,1 г добавки (точная навеска) в 0,5 % раствора аммиака, доведенном до $50 \text{ см}^3$ при 540 нМ, оптическая плотность раствора не менее 0,4

Т а б л и ц а 2

**Пищевая и энергетическая ценность «Пантогематогена – S»**

Наименование показателя, г/100 г	Значение
Белки и аминокислоты	96,0–97,0 (96,5)
Углеводы	0,16–0,18 (0,17)
Жиры	0,05–0,07 (0,06)
Энергетическая ценность, ккал/100 г	385–389 (387)

*Примечание:* \* в скобках даны усредненные значения из 6 определений.

«Пантогематоген – S» представляет собой порошкообразное, аморфное вещество, полученное из свежей, частично дефибрированной, дегидратированной в мягких условиях с одновременным измельчением крови.

Технологические процесс дегидратации и измельчения проводится в глубоком вакууме ( $-1$  атм.), при снижающихся температурных режимах  $-36$ – $40$  °С, что обеспечивает бактериологическую чистоту и высокую сохранность биологически активной добавки.

Подлинность пантогематогена определялась спектрофотометрически по спектру поглощения гемоглобина в диапазоне от 480 до 650 нМ. Регистрировался двойной сглаженный пик с максимумами поглощения при  $540 \pm 10$  нМ, что свидетельствует о подлинности полученного препарата.

Анализ фармакологической характеристики действующих начал рецептурных компонентов препарата позволил определить функциональную направленность, связанную с иммуномодулирующим действием, противовоспалительными свойствами, положительным влиянием

на обмен веществ, пищеварение, повышение умственной и физической работоспособности [4].

С учетом указанных функциональных свойств испытанный препарат используется в качестве функциональной добавки при производстве специализированных продуктов в том числе биологически активных добавок [5; 6; 7; 8; 10; 11; 12; 13].

На основе пантогематогена разработаны продукты различной функциональной направленности.

В качестве примера представлены материалы по специализированному продукту – БАД «Энергопан». Рецептурный состав подбирали с учетом фармакологической характеристики компонентов, их совместимости и синергического влияния на обменные процессы в организме человека. Рецептурная формула включает: пантогематоген – S, корни и корневища родиолы розовой, кислоту аскорбиновую, глюкозу.

Родиола розовая – многолетние травяные растения высотой 25–50 см, с толстым корневищем и мясистыми корнями. Заготавливают корневища и корни после обсеменения растений. При заготовках, чтобы обеспечить восстановление вида, необходимо оставлять нетронутыми не менее 10 % растений в заросли. Родиола произрастает в местах с суровыми условиями и коротким вегетационным периодом. В корневищах и листьях родиолы содержатся антрагликозиды (родиолозид и др.), флаванойды, дубильные вещества, эфирное масло, органические кислоты. Действующим веществом считается гликозид салидрозид и его аглико-тирозол. Корни обладают тонизирующим, успокаивающим, закрепляющим и кровоостанавливающим действием. Родиола усиливает работу мышц и способствует восстановлению сил после переутомления, что в целом определяет участие рецептурных ингредиентов в энергетическом обмене.

Пищевая ценность специализированного продукта характеризуется содержанием следующих компонентов: аскорбиновой кислоты –  $2,5 \pm 0,5$  г/100 г; полифенолов (салидрозид) –  $0,75 \pm 0,15$  г/100 г; железа  $50 \pm 10$  мг/100 г. Показано гигиеническое благополучие исходя из требований нормативной документации<sup>1</sup>.

Эффективность и функциональная направленность пантогематогена и продуктов на его основе доказана в экспериментальных и клинических исследованиях.

---

<sup>1</sup> ТР ТС 027/2012. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и профилактического питания.

По мере развития физиологии и биохимии питания наука о природных биологически активных соединениях будет развиваться и находить свое практическое применение в коррекции питания и здоровья современного человека.

### Библиографический список

1. Гурьянов Ю. Г., Позняковский В. М. Инновационные продукты здорового питания на основе местного сырья. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2013.
2. Лобач Е. Ю., Галикаева О. О., Гурьянов Ю. Г., Позняковский В. М. Технологические аспекты производства специализированного продукта с пантогематогеном // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2016. № 1(36). С. 54–57.
3. Лобач Е. Ю., Галикаева О. О., Гурьянов Ю. Г., Позняковский В. М. Товароведная характеристика и функциональная направленность нового специализированного продукта // Товаровед продовольственных товаров. 2015. № 5–6. С. 6–9.
4. Суслов Н. И., Гурьянов Ю. Г. Продукция на основе пантогематогена. Механизмы действия и особенности их применения. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004.
5. Bergeron M. F. Heat cramps: fluid and electrolyte challenges during tennis in the heat // The Journal of Science and Medicine in Sport. 2003. Vol. 6. No. 1. P. 19–27.
6. Competitive season of triathlon does not alter bone metabolism and bone mineral status in male triathletes / L. Maimoun , O. Galy , J. Marietta and others // International Journal of Sports Medicine. 2004. Vol. 25. No. 3. P. 230–234.
7. Davis K. L., Charney D., Coyle J. T., Nemeroff Ch. Neuropsychopharmacology. Hardbound: American College of Neuropsychopharmacology, 2002.
8. Hsieh M. Recommendations for treatment of hyponatraemia at endurance events // Sports Medicine. 2004. Vol. 34. No. 4. P. 231–238.
9. Lobach E. Yu., Poznyakovskiy V. M. Methodological aspects and operational experience of the new BAA with targeted functional properties. // Food and Raw Materials. 2016. Vol. 4. No. 2. P. 66-74.
10. Pantogematogen (PG): a new formula from maral, Siberian red deer blood / E. D. Goldberg, A. M. Dygai, N. I. Suslov and others // Proc. 1st International Symposium on Antler Sciences and Product Technology (Banff, Canada, 9–12 April 2000). Banff, Canada. P. 35–36.
11. Soler R., Echegaray M., Rivera M. A. Thermal responses and body fluid balance of competitive male swimmers during a training session // The Journal of Strength & Conditioning Research. 2003. Vol. 17. No. 2. P. 362–367.
12. Taylor J. A. 3rd., Kao T. C., Albertsen P. C., Shabsigh R. Bicycle riding and its relationship to the development of erectile dysfunction // The Journal of Urology. 2004. Vol. 172. No. 3. P. 1028–1031.
13. The response of sexual and stress hormones of male pro-cyclists during continuous intense competition / B. Fernandez-Garcia, A. Lucia, J. Hoyos and others // International Journal of Sports Medicine. 2002. Vol. 23. No. 8. P. 555–560.

**А. Л. Майтаков, М. А. Босых**

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Кемерово)*

**В. М. Позняковский**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

**Ш. Т. Юсупов**

*Технологический университет (Душанбе, Республика Таджикистан)*

## **Исследование процесса концентрирования экстракта аронии черноплодной как фактора формирования качества продукта на его основе**

В данной статье рассматриваются научные и практические аспекты процесса концентрирования экстракта аронии черноплодной как фактора формирования качества быстрорастворимого гранулированного завтрака. Разработаны режимы и параметры, математическая модель вакуумного роторно-пленочного испарителя, определены регламентируемые показатели пищевой ценности, сроки и режимы хранения продукта.

**Ключевые слова:** концентрирование; экстракт аронии; процессы концентрирования; быстрорастворимый гранулированный продукт; показатели качества.

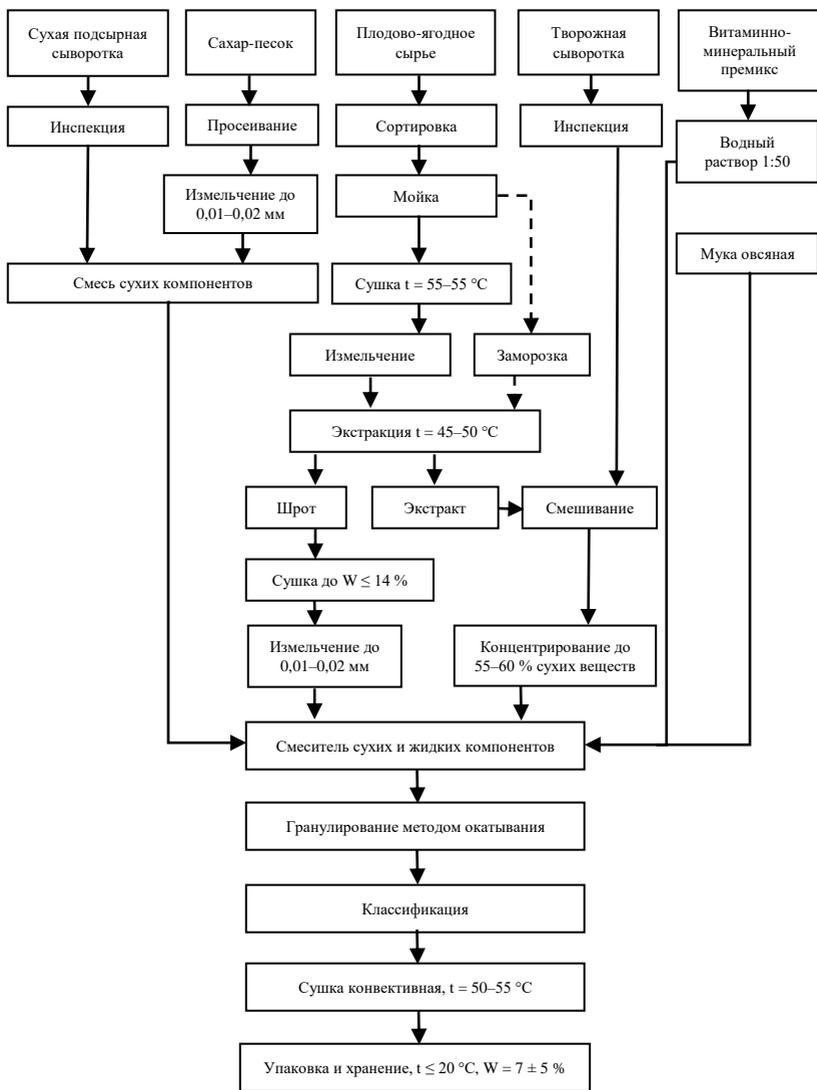
Изучение местных сырьевых ресурсов и производство на их основе продуктов здорового питания является одним из приоритетных направлений развития пищевой индустрии. При этом важное внимание уделяется пищеконцентратной продукции массового потребления и специализированного назначения, востребованных на потребительском рынке [1; 2; 3].

В настоящей работе разработана технология и исследованы процессы концентрирования экстракта аронии черноплодной, дана оценка качества нового продукта – быстрорастворимого гранулированного завтрака, изготовленного с его использованием.

На рис. 1 дана схема производства разработанного продукта.

Для интенсификации процесса концентрирования смеси творожной сыворотки и экстрактов аронии черноплодной была разработана конструкция роторно-пленочного испарителя, работающего под вакуумом.

Отличие этого аппарата от аналогичных устройств заключается в том, что он имеет развитую поверхность испарения, создаваемую набором установленных на валу ротора дисковых элементов, которые являются пленкообразователями. На работу роторно-пленочного испарителя оказывают влияние множество факторов: геометрические размеры устройства; конструкция ротора; условия проведения процесса; толщина пленочного слоя жидкости; свойства перерабатываемой среды; частота оборотов ротора.



**Рис. 1.** Технологическая схема производства быстрорастворимого гранулированного завтрака на основе молочной сыворотки и экстракта аронии черноплодной

Основной задачей следует считать: нахождение оптимального режима работы при максимальной интенсификации процесса. В нашем случае это концентрирование смеси творожной сыворотки и экстрактов аронии черноплодной; расчет основных характеристик роторно-пленочного испарителя.

В результате проведенных исследований было установлено:

– производительность аппарата может постоянно расти в зависимости от увеличения числа оборотов ротора и понижении уровня жидкости, при этом происходит увеличение площади поверхности испарения;

– количество потребляемой энергии (количество теплоты), по уравнению теплового баланса при выполнении первого пункта возрастает.

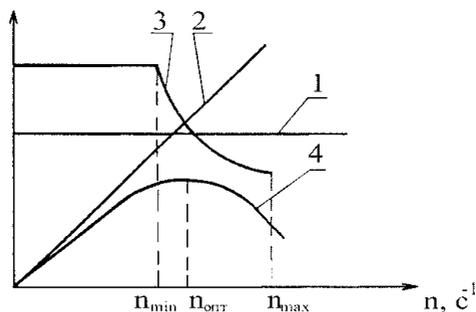
Если первый пункт полностью соответствует решению проблемы интенсификации процесса концентрирования в вакуумном роторно-пленочном испарителе, то рассмотрение второго пункта показало, что непрерывное увеличение производительности аппарата за счет прибавления числа оборотов ротора при сохранении габаритных размеров приводит к тому, что количество требуемой теплоты не может быть обеспечено в требуемой мере. Поэтому возникла потребность в оптимальном использовании той тепловой энергии (теплового потока), которой обеспечивается технологический процесс.

Основные характеристики разработанного вакуумного роторно-пленочного испарителя можно рассчитать теоретически, опираясь на представленные известные и выведенные, на основе принятых допущений, математические зависимости.

Построена математическая модель разработанного вакуумного роторно-пленочного испарителя.

На основании построенной математической модели разработанного вакуумного роторно-пленочного испарителя (в данной работе не приводится), была разработана методика расчета основных его характеристик с учетом особенности работы аппарата, условий технологического режима переработки растворов, обусловленных их специфическими свойствами.

Результаты исследования поведения основных характеристик вакуумного роторно-пленочного испарителя в зависимости от числа его оборотов (как одной из важнейших характеристик) представлены на рис. 2.



1 – тепловой поток  $Q$ , Вт; 2 – начальный массовый расход  $G_n$ , кг/с; 3 – конечная концентрация жидкости  $X_k$ , масс. %; 4 – производительность по вторичному пару  $W$ , кг/с

**Рис. 2.** Зависимость основных характеристик вакуумного роторно-пленочного испарителя от числа оборотов ротора

Анализ данных на каждом из полученных участков показал следующее.

1. На интервале изменения числа оборотов от 0 до  $n_{min}$ , производительность аппарата по количеству выпаренной жидкости возрастает; при этом конечная концентрация раствора достигает 100 %. Количество подводимой теплоты будет расходоваться на процесс испарения не полностью, нагревая дополнительно полученный продукт, что недопустимо для переработки жидкостей, содержащих биологически активные или термолабильные вещества. Эксплуатация аппарата в данном диапазоне будет приводить к необоснованным затратам энергии и потере качества конечного продукта. При этом значение числа оборотов равное  $n_{min}$ , которое можно рассчитать по формуле (8) будет оптимальным для получения продукта с максимальной концентрацией при заданных условиях ведения процесса.

2. На интервале от  $n_{min}$  до  $n_{max}$  производительность по вторичному пару будет некоторое время возрастать до значения, а затем, приближаясь к числу оборотов равному  $n_{max}$ , плавно снижаться, стремясь к некоторому минимальному значению. Таким образом, на этом интервале зафиксирована точка, соответствующая такому значению числа оборотов ротора, при котором производительность аппарата по вторичному пару соответствует максимальному значению. При этом концентрация получаемого раствора не будет достигать максимального значения.

3. При дальнейшем увеличении числа оборотов от  $n_{max}$  до производительность по вторичному пару практически не изменяется. Так как подводимое количество теплоты по принятым допущениям

является постоянной величиной, то его будет недостаточно для интенсивного процесса парообразования. Количество теплоты расходуется только на подогрев жидкости, подаваемой в аппарат. Фактически на этом интервале роторно-пленочный испаритель будет работать как теплообменник и использование его для концентрирования жидкостей не целесообразно.

Используя полученные результаты можно с помощью специальной программы (в данной статье не приводится) произвести расчет оптимального режима получения смеси творожной сыворотки и экстрактов аронии черноплодной при заданных геометрических размерах и условиях проведения процесса, спрогнозировав производительность представленного роторного испарителя.

Расхождение полученных в ходе экспериментов результатов с расчетными составило не более 10 % для эталонной жидкости (вода). Для математических моделей допустимо отклонение до 30 %. Поэтому, можно утверждать, что полученные расчетным путем значения основных характеристик роторного испарителя для экстрактов будут соответствовать реальным характеристикам с точностью до 10 %.

С использованием полученного экстракта была разработана технология быстрорастворимого гранулированного продукта с добавлением молочной сыворотки. Технология производства быстрорастворимых гранулированных продуктов предполагает создание систем, имеющих определенный фазовый состав и строение (наличие капилляров по всему сечению гранул). Поэтому процесс гранулирования требует непрерывного контроля концентраций жидкой, твердой и газообразной фаз на всех этапах формирования пористой системы (смешивание, коагуляция, конденсация, кристаллизация).

Изучение фракционного состава продукта показало, что большая часть гранул обоих образцов приходится на размер 1,5–2 мм. Это подтверждает наши предположения о правильном выборе технологических параметров процесса гранулирования и их влияния на качество гранул.

Гранулированные продукты обладают капиллярно-пористой структурой, которая существенно влияет на свойства готового продукта.

В таблице представлена рецептура разработанного продукта.

#### Рецептура гранулированного киселя

Наименование сырья	Содержание сырья, кг/100 кг
Мука овсяная	50,0
Экстракт аронии черноплодной (с.в. 60 %)	10,0
Сахарная пудра	24,0
Сухая подсырная сыворотка	8,0
Творожная сыворотка (с.в. 60 %)	3,1
Шрот аронии черноплодной	4,7

Окончание таблицы

Наименование сырья	Содержание сырья, кг/100 кг
Премикс «Валетек-3»	0,2
Итого	100

Проведены органолептические, физико-химические, микробиологические исследования показателей качества и безопасности разработанного продукта в процессе производства и хранения.

Завтрак фасуется в пластиковые банки, разрешенные для контакта с пищевыми продуктами, массой нетто 200 г. Хранение осуществляется при температуре  $20 \pm 2$  °С и относительной влажности воздуха  $75 \pm 5$  %.

Отмечены высокие органолептические и физико-химические свойства, а также низкий уровень микробиальной обсемененности быстрорастворимого завтрака на основе экстракта аронии черноплодной и творожной сыворотки. Полученные результаты стали основанием для установления срока хранения – 6 месяцев со дня изготовления.

Разработанный завтрак по составу, свойствам и пищевой ценности отвечает требованиям, предъявляемым к специализированным продуктам с направленными функциональными свойствами, и может служить надежным средством коррекции дефицита витаминов, минеральных веществ и связанных с ними метаболических процессов.

Разработана и утверждена техническая документация; промышленное производство осуществляется на базе НПО «Здоровое питание» (г. Кемерово).

### Библиографический список

1. Герасименко Н. Ф., Позняковский В. М., Челнакова Н. Г. Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 4(12). С. 52–57.
2. Майтаков А. Л. Теоретические основы обеспечения качества функциональных элементов пищевых машин на основе формирования моделей технологических блоков. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010.
3. Lobach E. Yu., Poznyakovskiy V. M. Methodological aspects and operational experience of the new baawith targeted functional properties // Foods and Raw Materials. 2016. Vol. 4. No. 2. P. 66–74.

**В. Д. Малыгина, К. А. Антошина**

*Донецкий национальный университет экономики и торговли  
им. М. Туган-Барановского (Донецк)*

## **Оценка социально-экономической эффективности инновационного кисломолочного продукта повышенной биологической ценности**

В статье проведен анализ сущности понятий «социальная эффективность» и «экономическая эффективность», систематизированы формулы для многоступенчатого расчета экономической эффективности от внедрения в производство инновационного кисломолочного продукта «Надежда», приведены результаты расчета стоимости сырья для его изготовления. Также предложено рабочее поле в программном пакете Microsoft Office Excel, в котором введены необходимые взаимосвязанные формулы, постоянные и изменяющиеся показатели.

**Ключевые слова:** социальная эффективность; экономическая эффективность; инновационный кисломолочный продукт; себестоимость; окупаемость; прибыль.

Одной из важнейших качественных характеристик общественного производства продукции является его эффективность. Среди экономистов актуальна дискуссия о видах эффективности, системе показателей эффективности производства сельскохозяйственной продукции и содержании критерия эффективности, о количестве критериев, количественном выражении критерия и его связи с показателями эффективности общественного производства [1; 2; 3; 4].

Анализ научной литературы позволил говорить о социальной и экономической эффективности результатов исследования качества инновационного кисломолочного продукта повышенной биологической ценности.

Социальная эффективность выражает степень удовлетворения личных потребностей общества, то есть насколько хозяйственная деятельность направлена на самого человека, отвечает ее потребностям. Экономическая эффективность выражает результативность общественного производства и рассчитывается как отношение прибыли от внедрения конкретной меры к расходам на его выполнение. Между социальной и экономической эффективностью существует взаимосвязь. С одной стороны, улучшение удовлетворения личных потребностей всех членов общества объективно требует роста экономической эффективности. С другой стороны, повышение социальной эффективности выступает в качестве решающего фактора рационального ведения хозяйственной деятельности в интересах общества [2; 4; 5]. Но на прак-

тике эта взаимосвязь не всегда существует, что проявляется в загрязнении окружающей среды, нерациональном использовании материальных, трудовых ресурсов, природно-климатических условий и тому подобное.

Результаты исследования свидетельствуют об увеличении социального значения производства продуктов повышенной биологической ценности, в частности, инновационного кисломолочного продукта «Надежда» и увеличение конкурентоспособности таких продуктов в результате улучшения потребительских свойств и биологической ценности продукта. Разработанный кисломолочный продукт может считаться способом реализации теории адекватного, рационального и оптимального питания.

Внедрение кисломолочного продукта с использованием комплексной растительной композиции в производство не только расширяет ассортиментную линейку кисломолочных продуктов, но и дает возможность частично удовлетворить спрос на кисломолочные продукты с повышенными потребительскими свойствами.

Эта разработка представляет интерес для производителей, что обусловлено повышением биологической ценности кисломолочной основы при увеличении выхода готового продукта, который достигается без применения добавок на основе натуральных ингредиентов и искусственных структурообразователей. Разработанный продукт «Надежда» ориентирован для питания общего рациона разных уровней потребительских предпочтений, а также для потребителей, которые поддерживают рациональное питание и потребителей-инноваторов.

Для расчета экономической эффективности разработанной рецептуры кисломолочного продукта «Надежда» проведены промышленные испытания в условиях Новороссийского торгово-промышленного общества, ФООП ДОРС «Элит+», ФЛП Кононцева И. В.

Освоение производства кисломолочного продукта с комплексной растительной композицией обеспечит предприятию частичное снижение себестоимости и увеличение объема реализации за счет расширения ассортимента и увеличения спроса на кисломолочные продукты. При оценке экономической эффективности учтены все дополнительные расходы и прибыли. Используемые в расчетах формулы систематизированы в табл. 1.

Капитальные инвестиции при освоении производства кисломолочного продукта «Надежда» определены с учетом того, что дополнительно следует приобрести только измельчитель Moulinex DJE3, оптовая цена которого составляет 808 р.

**Формулы, используемые при расчетах экономической эффективности  
инновационного кисломолочного продукта  
повышенной биологической ценности**

Показатель	Формула	Расшифровка
1. Годовой экономический эффект	$E_p = \Delta BB_{\text{пит}} \times Q_{\text{выр}} - \Delta K_i + \Delta \Pi / p$	$\Delta BB_{\text{пит}}$ – изменение удельных текущих расходов; $\Delta K_i$ – дополнительные капитальные инвестиции; $Q_{\text{выр}}$ – количество выработанной продукции; $\Delta \Pi / p$ – дополнительная прибыль, полученная в результате увеличения объема реализации продукции
2. Расходы производства на сырье для годового объема производства комплексной растительной композиции	$BB_c = Q_{\text{выр}} \times N_{\text{сир}} \times \Pi_{\text{о сир}}$	$Q_{\text{выр}}$ – количество КРК за год, кг; $N_{\text{сир}}$ – норма затраты ингредиентов на производство 1 кг КРК за рецептурой, кг; $\Pi_{\text{о сир}}$ – оптовая цена ингредиентов без НДС, р.
3. Расходы производства на электроэнергию	$BB_{\text{ел}} = t \times M \times m^{\text{ел}}$	$t$ – время работы оборудования; $M$ – мощность оборудования, кВт; $m^{\text{ел}}$ – тариф за 1 кВт/год, р.
4. Расходы производства на содержание и обслуживание оборудования	$BB_{\text{обл}} = \frac{KI \times N_{\text{обс}}}{100}$	$KI$ – капитальные инвестиции, р.; $N_{\text{обс}}$ – норма расходов на содержание и обслуживание оборудования, %
5. Общепроизводственные расходы производства	$BB_{\text{зв}} = \frac{BB \times d_{\text{звв}}}{100 - d_{\text{звв}}}$	$BB_{\text{зв}}$ – расходы производства, р.; $d_{\text{звв}}$ – удельный вес общепроизводственных расходов производства в общей их сумме, %
6. Удельные текущие расходы производства на 1 кг КРК	$BB_{\text{пит}} = \frac{BB_{\text{заг}}}{Q_{\text{выр}}}$	$BB_{\text{заг}}$ – расходы производства; $Q_{\text{выр}}$ – количество КРК за год, кг
7. Увеличение прибыли предприятия за счет снижения текущих расходов на производство кисломолочного продукта	$\Delta \Pi = (BB_{\text{питСТ}} - BB_{\text{питН}}) \times Q_{\text{выр}}$ $Q_{\text{выр}} = \Delta BB_{\text{пит}} \times Q_{\text{выр}}$	$\Delta BB_{\text{пит}}$ – изменение удельных расходов производства, р.; $Q_{\text{выр}}$ – количество продукта за год, кг

Показатель	Формула	Расшифровка
8. Расчет увеличения прибыли от реализации за счет увеличения объема реализации кисломолочного продукта	$\Delta\Pi_p = \Delta Q_{\text{вир}} \times \Pi_{\text{ок}} \times \frac{P}{100}$	P – рентабельность продаж, %; $\Pi_{\text{ок}}$ – средняя оптовая цена кисломолочного продукта, руб.
9. Общее увеличение прибыли от реализации	$\Delta\Pi_p = \Delta\Pi + \Delta\Pi_p$	–
10. Общая сумма увеличения чистой прибыли	$\Delta\Pi_{\text{ч}} = \Delta\Pi_p \times \frac{(100 - N_f)}{100}$	$N_{\text{ПП}}$ – ставка налога на прибыль, %
11. Период окупаемости капитальных вложений на освоение производства кисломолочного продукта	$\text{ПО} = \frac{D}{\Delta\Pi_p}$	D – вложенные средства

Себестоимость производства комплексной растительной композиции рассчитана по упрощенной методике по таким статьям<sup>1</sup>: затраты на сырье, затраты на электроэнергию, затраты на содержание и обслуживание оборудования, общепроизводственные расходы с учетом тарифов, норм и нормативов, действующих на предприятиях. Время работы оборудования определено с учетом производительности оборудования, объема выработанной КРК и длительности технологического цикла производства.

Результаты изменения стоимости сырья на изготовление кисломолочного продукта «Надежда» обобщенно в табл. 2. Результаты расчетов свидетельствуют об изменении стоимости сырья на 1 кг продукта на всех предприятиях. Наибольшее уменьшение себестоимости зафиксировано на предприятии Новороссийское торгово-промышленное общество. Наименьшее – ФЛП Кононцева И. В. Разрыв между максимумом и минимумом изменения себестоимости составил 2,5 %.

Расчеты были проведены путем введения шаблонов формул (см. табл. 1) в рабочие поля программного пакета Microsoft Office Excel (см. рисунок).

<sup>1</sup> Интернет-магазин счетчиков электроэнергии «Счетчики». URL: <http://schetchiki.dn.ua/index.php/tarify-na-elektroenergiyu-dlya-vsekh-grupp-potrebiteljev>.

Т а б л и ц а 2

## Расчет стоимости сырья для изготовления кисломолочного продукта «Надежда»

Наименование	Кол-во, кг/100 кг прод.	Оптовая цена, р.	Стои- мость р.	Кол-во, кг/100 кг прод.	Оптовая цена, р.	Стои- мость р.	Кол-во, кг/100 кг прод.	Оптовая цена, р.	Стои- мость р.
Предприятие	Новороссийское торгово-промышленное общество			ФООП ДОРС «Элит+»			ФЛП Кононцева И. В.		
Творог (контроль)	100	30	3000	100	32	3200	100	30	3000
Творог	72	30	2160	72	32	2304	72	30	2160
Нут	10	35	350	10	33	330	10	34	340
Гречиха	10	11	110	10	12	120	10	12	120
Груша	8	7	56	8	9	72	8	8	64
Вместе	100	83	2676	100	86	2826	100	84	2684
Изменение стоимости сырья, руб. на 100 кг продукта			324			374			316
Изменение стоимости сырья на 1 кг продукта, р.			3,24			3,74			3,16

B44													
=(B2*0,28*18,43)+(J2*0,72*30)													
№	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
всего за год, кг	кр., кг	нут	нут цена	гречка	гречка цена	груша	груша, цена	цена кр., гр	творог, кг	цена творог	итог цена творог		
2	350000	89000	34986	35	34986	11	28028	7	1805552	252000	30	7560000	
3	300000	84000	29988	35	29988	11	24024	7	1547616	216000	30	6480000	
4	315000	88200	31487,4	35	31487,4	11	25225,2	7	1624996,8	228000	30	6804000	
5			0,1		0,1		0,08			0,72			
6													
7	881, грн												
8	882, грн												
9	883, грн												
10													
11	время варки	мощность плиты	время измельчения	мощность измельчителя	тариф								
12		0,8	16	0,25	0,8	1,163	88 эк 1, грн						
13		1	12	0,25	0,8	1,163	88 эк 2, грн						
14		1	12	0,25	0,8	1,163	88 эк 3, грн						
15													
16		норма затрат на оборуд											
17	88 обл 1, грн		6,2										
18	88 обл 2, грн		5										
19	88 обл 3, грн		7,5										
20													
21		уд вес общепроизв затрат											
22	88 оп 1, грн		9,4										
23	88 оп 2, грн		7,8										
24	88 оп 3, грн		9,1										
25													
26	88 обл 1, грн				88 экм 1	3,24	П увел 1						
27	88 обл 2, грн				88 экм 2	3,74	П увел 2						
28	88 обл 3, грн				88 экм 3	3,16	П увел 3						
29													
30	88 кг 1, грн			ц опт 1	22,512639	ц розн 1	27,01516721	Р 1		8,6			
31	88 кг 2, грн			ц опт 2	22,121963	ц розн 2	26,54635569	Р 2		7,4			
32	88 кг 3, грн			ц опт 3	22,438382	ц розн 3	26,92605897	Р 3		9,2			
33													
34					Пр уз 1								
35					Пр уз 2								
36					Пр уз 3								
37						11	16%			12			
38	общ увел приб от реали 1				Общ увел чистой прибыли 1			Ек еф год 1	П опул 1	0,008382304		0,484932319	
39	общ увел приб от реали 2				Общ увел чистой прибыли 2			Ек еф год 2	П опул 2	0,009077245		0,544634712	
40	общ увел приб от реали 3				Общ увел чистой прибыли 3			Ек еф год 3	П опул 3	0,0088976		0,533856022	
41													
42													
43		Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3									
44	Издержки производства на сырье	5948919,2	5099073,6	5354027,28									
45	Расходи виробництва на електроенергію	15,119	14,1886	14,1886									
46	Издержки производства на обслуживание оборудования	30,638	24,7	37,06									
47	Общепроизводственные расходы	61721,5287	431378,2799	535996,8594									
48	Общая сумма текущих расходов	6566186,476	5530490,769	5890079,378									
49	Деление текущие издержки производства на 1 кг продукта	18,76053279	18,45495923	18,69665199									
50	увеличение прибыли за счет снижения текущих расходов	1156000	1120000	995400									
51	увеличение прибыли от увеличения объемов реализации	677630,4443	491107,5802	650264,3217									
52	Общее увеличение прибыли от реализации	1811630,444	1613107,58	1645664,322									
53	Общее увеличение чистой прибыли	1467420,56	1306617,14	1312968,101									
54	Годовая экономическая эффективность	1811136,444	1612615,58	1645170,322									
55	Период окупаемости капитальных вложений на производство	0,000336738	0,000378219	0,000370733									
56													

Рабочие поля для компьютерного расчета показателей экономической эффективности  
от производства инновационного кисломолочного продукта «Надежда»

Как видно на рисунке, темными полями отмечены номера формул (см. табл. 1). В строке формул обозначено алгоритм расчетов. Итоговые расчеты находятся внизу рабочего поля. Таким образом, все пространство рабочего поля взаимосвязано формулами и изменяющимися параметрами для ввода расчетов. Расчеты проведены по трем предприятиям, которые приняли к освоению производство инновационного кисломолочного продукта «Надежда».

Производство кисломолочного продукта с комплексной растительной композицией обеспечит предприятию снижение себестоимости на 13,54 %. Результаты расчетов свидетельствуют об экономической целесообразности освоения производства кисломолочного продукта «Надежда».

### **Библиографический список**

1. *Андрійчук В. Г.* Эффективность использования производственного потенциала в сельском хозяйстве. М.: Экономика, 1983
2. *Методические* рекомендации по определению эффективности сельскохозяйственного производства / под общ. ред. В. Р. Боева. М.: ВНИЭСХ, 1995.
3. *Миринова Л. О.* Эффективность овощепродуктового подкомплекса региона // Вестник ХНАУ Сер.: Экономика АПК и природопользования. 2006. № 9. С. 161–165.
4. *Оболенский К. П.* Интенсификация сельского хозяйства и эффективность. М.: Знание, 1976.
5. *Яковлев В. Б.* Анализ эффективности сельскохозяйственного производства. М.: Росагропромиздат, 1990.

**С. М. Малютенкова, В. Р. Тверской**

*Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (Санкт-Петербург)*

### **Анализ факторов качества европейских сортов хлеба**

Проведен анализ факторов качества европейских сортов хлеба на примере багетов, реализуемых в розничной торговле г. Санкт-Петербурга. Качество багетов зависит от сырья и места производства. Различия в ассортименте багетов связаны с их внешним видом, а не рецептурой. Использование технологии отложенной выпечки, при которой полуфабрикаты изготавливаются крупными хлебозаводами, приводит к удорожанию изделий в 2,5–3 раза по сравнению с изделиями, полностью выработанными минипекарнями.

**Ключевые слова:** багет; производство; рецептура; качество; цена.

В последние годы на рынке хлебобулочных изделий происходят изменения, связанные с расширением ассортимента изделий, обогащенных зерновыми продуктами и европейских сортов хлеба. Европейские

сорта вырабатывают как традиционной рецептуры, так и с зерновыми продуктами. Причем в большей степени их производство сосредоточено на предприятиях малой мощности, в частности в пекарнях при гипермаркетах, которые входят в неучтенные статистикой объемы производства хлебобулочных изделий. Предположительно их количество составляет от 9 до 10 млн т, что на 2–2,5 млн т (или более 100 млрд р.) выше официальных статистических данных. [3].

Производство хлебобулочных изделий на предприятиях малой мощности включает, как традиционные сорта хлеба, так и европейские сорта. Наиболее распространенными европейскими сортами являются багеты и хлеб чабатта. Факторы формирования их качества на этих предприятиях имеет свои преимущества и недостатки. Контролировать качество сырья и вести сложный технологический процесс, особенно опарным способом в этих пекарнях довольно сложно [2]. Прежде всего, отсутствуют лаборатории, проверяющие качество клейковины пшеничной муки [7]. Также трудно оптимизировать технологический процесс для получения изделий с высокими потребительскими свойствами [4; 6]. Очень часто предприятия малой мощности используют готовые хлебопекарные смеси для выпечки или технологии, которые уже были апробированы на крупных хлебопекарных предприятиях [5]. Главное преимущество продукции, выпускаемой предприятиями малой мощности – всегда свежие хлеб и хлебобулочные изделия. В настоящее время элементы упрощения технологии связаны с использованием технологии отложенной выпечки или выпечку из замороженных тестовых полуфабрикатов [1].

Непосредственный контакт предприятий малой мощности с потребителем оказывает влияние на изменение ассортимента продукции для регулирования потребительского спроса. Эти факторы и привели к росту популярности европейских сортов хлеба – чабатт, багетов, «рустикальных» хлебобулочных изделий.

Целью работы явилось проведение сравнительного анализа качества багетов, выработанных в условиях собственного производства минипекарен розничных торговых предприятий г. Санкт-Петербурга.

Объектами исследований явились багеты, выработанные по технологии отложенной выпечки непосредственно в торговом предприятии. Багеты были приобретены в гипермаркетах «Перекресток», «О'КЕЙ», в магазинах сети «Дикси» и «Великолукский мясокомбинат»; в фирменном магазине «Каравай» и магазине «Гастроном». Торговые предприятия «Гастроном», фирменный магазин «Каравай» и «Великолукский мясокомбинат», производили выпечку замороженных полуфабрикатов заводского производства – ОАО «Хлебный Дом», ОАО «Каравай»

и «Яркий вкус алтайская», Республика Беларусь, соответственно. Остальные торговые предприятия осуществляли производство багетов, включая все технологические операции, непосредственно в торговом предприятии.

Экспертизу качества проводили по состоянию упаковки и правильности маркировки, органолептическим и физико-химическим показателям качества (влажность, кислотность, пористость). Проводили анализ взаимосвязи рецептуры, качества, используемой технологии и цены.

Анализируемые образцы багетов почти не отличались рецептурой (см. табл. 1), но имели разные наименования.

Все анализируемые образцы багетов были выработаны из пшеничной муки высшего сорта без дополнительного сырья за исключением багета парижского классического. Принципиальное отличие рецептуры в большей степени заключалось в использовании хлебопекарных улучшителей и пищевых добавок. Они присутствовали во всех багетах, выработанных в Санкт-Петербурге. Зато было существенное отличие багетов во внешнем виде и массе. Форма багетов была овально продолговатая, в основном, с закругленными концами, но разным количеством четко выраженных надрезов на поверхности. Заостренные концы имел только один багет простой, производимый в пекарне при гипермаркете «ОКЕЙ». В основном количество надрезов было 3, но у багета парижского классического, производимого в пекарне «Дикси» – 1, а у багета простого «ОКЕЙ» – 2. Надрезы были косыми, а у багета парижского классического «Дикси» был только один прямой надрез. Все остальные органолептические показатели были практически одинаковыми и не зависели ни от рецептуры, ни от места их выпечки.

Т а б л и ц а 1

**Рецептура багетов по информации, представленной на упаковке**

Наименование	Изготовитель полуфабриката	Рецептура	
		Основное сырье	Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители
Багет новый	ОАО «Хлебный дом», СПб	Мука высшего сорта	Эмульгатор E482, вещество для обработки муки E920, фермент микробного происхождения
Багет домашний	ОАО «КАРАВАЙ», СПб	Мука высшего сорта	Антиокислитель аскорбиновая кислота
Багет французский	ООО «Перекресток», СПб	Мука высшего сорта	Улучшитель, содержащий сою
Багет парижский классический	ОАО «ДИКСИ ЮГ», г. Подольск	Мука высшего сорта, растительное масло	–

Наименование	Изготовитель полуфабриката	Рецептура	
		Основное сырье	Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители
Багет европейский	Хлебозавод «Калинковичский», Республика Беларусь	Мука высшего сорта	–
Багет простой	ОАО «ОКЕЙ», СПб	Мука высшего сорта	E472, E170, стабилизаторы

Органолептические свойства багетов были связаны с физико-химическими показателями (см. табл. 2).

Использование растительного масла в рецептуре багета парижского классического способствовало увеличению пористости изделия. Незначительные отличия значений кислотности не привели к изменению органолептических показателей, а влажность оказало влияния на степень свежести на момент проведения исследований.

Таблица 2

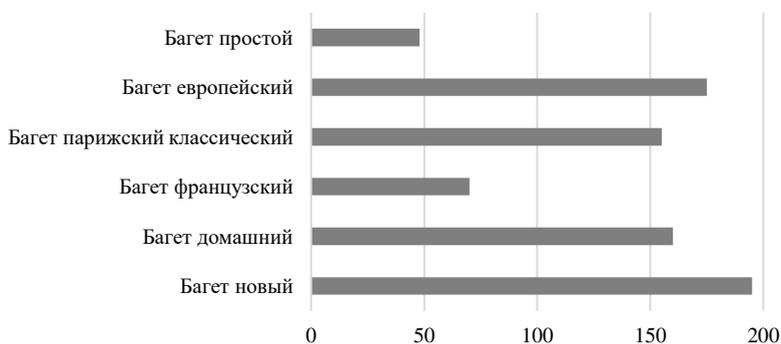
#### Характеристика физико-химических показателей качества багетов

Наименование	Масса нетто, г	Влажность мякиша, %	Кислотность, град	Пористость, %
Багет новый	210	37,4	1,6	82,2
Багет домашний	115	42,5	1,5	82,8
Багет французкий	300	46,2	2,5	80,1
Багет парижский классический	260	41,0	2,0	83,9
Багет европейский	230	36,0	2,0	76,4
Багет простой	155	36,6	2,4	74,8

Отличие, реализуемых багетов, заключалось также в их розничной цене, которая варьировала от 7,49 до 40 р. за изделие при разной массе – от 115 до 300 г. Поэтому для сравнения розничной цены она была пересчитана на 1 кг изделия (см. рисунок). В результате багеты в зависимости о цены были разделены на группы: первая, багеты, полуфабрикаты которых выработаны на крупных хлебозаводах – 160–190 р. за кг; вторая, багеты, полуфабрикаты которых выработаны полностью в миниперканях от замеса теста до выпечки – 48–70 р. за кг. Только багет парижский классический, который был выработан полностью в миниперкане, по цене был отнесен в первую группу, что могло быть связано с использованием в его рецептуре растительного масла.

Таким образом, на потребительском рынке хлебобулочных изделий г. Санкт-Петербурга, реализуются европейские сорта хлеба, самыми распространенными из которых являются багеты. Их выработают, как с использованием технологии отложенной выпечки, в случае

если полуфабрикат изготавливается крупными хлебопекарными предприятиями, в том числе из ближнего зарубежья, а выпечка непосредственно в пекарне розничного торгового предприятия, так и непосредственно все технологические операции могут осуществлять в пекарне розничного торгового предприятия.



Розничная цена багетов, реализуемых на рынке г. Санкт-Петербурга, р. в пересчете за 1 кг

Использование технологии отложенной выпечки для производства багетов удорожает изделия в 2,5–3 раза, по-видимому, за счет высокоэнергетического производства (расход энергии для работы холодильных камер).

Способ и место производства багетов не оказывает влияние на органолептические показатели. Багеты разных наименований, выработанные по разным технологиям, могут иметь одни и те же характеристики окраски корки, пористости, разжевываемости. Разные наименования багетов отличаются, прежде всего, внешним видом – форма, количество надразов на поверхности.

Хлебопекарные улучшители и пищевые добавки, заявленные в составе багетов, выработанных крупными хлебопекарными предприятиями, свидетельствует об использовании ускоренных технологий. В результате готовые багеты имеют низкие значения кислотности и высокие значения пористости.

#### Библиографический список

1. Данилова И. А. Новый подход к технологии производства замороженных тестовых полуфабрикатов // Инновационная наука. 2015. Т. 1. № 1. С. 30–32.

2. *Дубровская Н. О., Нилова Л. П.* Современные проблемы пищевой ценности и качества хлебобулочных изделий и возможные пути их решения. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2010.
3. *Краус С. В.* Современное состояние хлебопекарной отрасли России // Хлебопродукты. 2016. № 1. С. 12–13.
4. *Нилова Л. П.* Влияние технологических факторов на качество и антиоксидантную активность обогащенных хлебобулочных изделий // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2016. Т. 4. № 1. С. 55–63.
5. *Нилова Л. П., Науменко Н. В.* Активация воды как способ повышения микробиологической безопасности хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2007. № 5. С. 54–56.
6. *Нилова Л. П., Пилипенко Т. В., Вытовтов А. А., Икрамов Р. А.* Использование ИК-спектроскопии для изучения механизма меланоидинообразования в обогащенных хлебобулочных изделиях // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 2. С. 26–30.
7. *Потороко И. Ю., Андросова Н. В.* Применимость метода пробной лабораторной выпечки для исследования качества хлебобулочных изделий, производимых в условиях собственного производства на предприятиях розничной торговли // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2015. Т. 3. № 1. С. 62–70.

**Н. Ю. Меркулова, Д. С. Наливайко, Б. Тохирйён**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Исследование химического состава семян киноа в связи с функциональным назначением**

Впервые представлены результаты комплексного исследования состава семян киноа в связи с уникальными функциональными свойствами, которые подтверждаются данными общего химического, аминокислотного, жирнокислотного, минерального и углеводного комплексов. Установлены высокие параметры пищевой ценности киноа, превосходящие характеристики традиционных злаковых культур. Выявлены особенности состава киноа, определяющие функциональное назначение для производства безглютеновой (неаллергенной) пищевой продукции: хлеба, макаронных изделий, мучных кондитерских изделий и т. д.

**Ключевые слова:** киноа; пищевая ценность; аминокислоты; жирные кислоты; минеральный состав; углеводный комплекс.

Киноа имеет древнее происхождение. В цивилизации инков киноа была одним из трех основных видов пищи наравне с кукурузой и картофелем. Инки ее называли «золотым зерном». Киноа употребляли в пищу жители долин, засушливых районов (350 мм осадков в год) или

высотой расположения выше 3500 м над уровнем моря, или низких температур (в среднем 12 °С), таких как Альтиплано.

Киноа – однолетнее травянистое растение высотой от 0,20 до 3 м в зависимости от условий окружающей среды и генотипа. Она имеет кистевидные кистевидные соцветия (метелки с группами и цветов в клубочки) небольшие, неполные, сидячие цветы одного и того же цвета, что и чашелистики. Листья киноа обладают выраженным полиморфизмом: ромбовидные, дельтовидные или треугольные. Корень стержневой, густо разветвленный. Семена имеют размер от 1 до 2,6 мм и цвет – белый, желтый, красный, фиолетовый, коричневый и черный.

В Настоящее время киноа выращивается в более чем в 70 странах мира. В 2002 г. площадь посевов киноа составила 80000 га, главным образом в регионе Анд. Ведущие мировые производители киноа – Боливия, Перу и США. Однако крупнейшими производителями в Андах и во всем мире являются Перу и Боливия. В 2008 г. на эти две страны приходилось 92 % мирового объема производства киноа. За ними следует США, Эквадор, Аргентина и Канада, производящие около 8 % мирового объема. В 2009 г. объем производства киноа в странах Андского региона составил около 70000 тонн [1; 3].

Производство киноа перешло континентальные границы: это культура выращивается во Франции, Швеции, Дании, Голландии и Италии. В США она производится в Штатах Колорадо и Невада с 80-х годов прошлого века, в Канаде – в прериях Онтарио. Высокие урожаи киноа были получены в Кении, ее также можно успешно выращивать в Гималаях и на равнинах северной Индии [3; 4].

В России киноа как сельскохозяйственная культура пока не возделывается, хотя наличие различных агроэкологических зон от равнин до высокогорий позволяет ее выращивать. Киноа продается в мелкой фасовке в интернет-магазинах и в крупных гипермаркетах.

По данным зарубежных исследователей<sup>1</sup> киноа обладает уникальным химическим составом [4]. Листы киноа используется в медицинских целях и обладают целительными свойства – как противовоспалительное, обезболивающее и дезинфицирующее средство. Он также используется в случае переломов и внутренних кровоизлияний, для заживления ран как средство от укусов насекомых. Сапонины, содержащиеся в горьких сортах киноа, могут быть использованы в фармацевтической промышленности. Сапонины могут вызвать изменения в кишечной проницаемости, что может быть использовано при абсорбции определенных лекарственных препаратов, а также при гипохолестеролемии.

---

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the Nations. URL: <http://www.fao.org>.

Сапонин может использоваться в качестве антибиотика, при лечении грибковых заболеваний и в других фармакологических целях.

Многочратное упоминание об уникальных свойствах киноа в работах отечественных и зарубежных авторов [3; 4] основывается на ограниченном перечне показателей пищевой ценности, в связи с чем в настоящей работе представлены результаты комплексного исследования химического состава, включая не только общие сведения, но и анализ белкового, липидного, минерального и углеводного комплексов, проведенного на кафедры товароведения и экспертизы УрГЭУ.

В табл. 1–4 приведены данные собственных исследований киноа в сравнении с наиболее близкой культурой по пищевому значению – рису, состав которого опубликован в справочной литературе номер [2]. Установлено, что киноа значительно превосходит рис по содержанию основных пищевых веществ: белков, жира, минеральных и углеводов, но отличается более высокими параметрами биологической и физиологической ценности по количественному присутствию незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, макроэлементов, клетчатки, глюкозы и фруктозы.

Т а б л и ц а 1

**Общий химический состав**

Показатели	Единицы измерения	Количественное содержание	
		Киноа	Рис
Вода	г/100 г	12,5	14
Белок	г/100 г	13,4	7,5
Жир	г/100 г	5,7	1,0
Углеводы	г/100 г	66,1	74,0
Минеральные вещества	г/100 г	1,0	0,4
Энергетическая ценность	Ккал/100 г	369	333

Особенности химического состава семена киноа в сравнении с традиционными видами зерновых культур (рис) является количественное превышение содержания белковых и жировых веществ и меньшее содержание углеводов, что обусловило не только не высокие значения калорийности, но и подтвердило высокую питательную ценность исследуемого продукта.

Белковый комплекс киноа превосходит традиционное зерновое сырье (рис) не только по количественному содержанию аминокислот в связи с большим содержанием белка, но и имеет ряд преимуществ по массовой доле лизина и глицина, которые выполняют особые физиологические функции в организме человека.

Таблица 2

## Аминокислотный состав, мг/100 г

Аминокислоты	Количественное содержание	
	Киноа	Рис
Незаменимые, в том числе:	3181	2400
Валин	504	420
Изолейцин	389	330
Лейцин	747	620
Лизин	587	260
Метионин	126	160
Треонин	492	240
Фенилаланин	327	370
Заменимые, в том числе:	6561	4217
Аланин	797	390
Аргинин	843	510
Аспаргиновая	1025	540
Гистидин	152	170
Глицин	1431	320
Глутаминовая	1559	1200
Пролин	следы	330
Серин	457	330
Тирозин	260	290
Цистин	237	137

Таблица 3

## Жирнокислотный состав, %

Жирные кислоты	Количественное содержание	
	Киноа	Рис
Насыщенные, в том числе:	11,55	23
Миристиновая	0,28	1
Пальмитиновая	9,35	18
Стеариновая	0,75	4
Арахиновая	0,47	следы
Бегеновая	0,70	0
Мононасыщенные, в том числе:	27,15	32
Пальмитолеиновая	0,28	0
Олеиновая	24,21	32
Гадоленовая	1,42	0
Эруковая	1,24	0
Полинасыщенные, в том числе:	52,87	19
Линолевая	45,35	19
Линоленовая	7,52	следы
Прочие	8,59	26

Жирнокислотный состав киноа характеризуются повышенной биологической ценностью в связи с количественным присутствием ПНЖК и, кроме того, включает уникальную жирную кислоту – эруковую.

## Углеводный и минеральный комплекс

Показатель	Единица измерения	Количественное содержание	
		Киноа	Рис
Макроэлементы			
Калий	мг/100 г	556	100
Кальций	мг/100 г	83	8
Кремний	мг/100 г	40	100
Магний	мг/100 г	146	50
Натрий	мг/100 г	103	12
Сера	мг/100 г	102	46
Фосфор	мг/100 г	407	150
Микроэлементы			
Хром	мг/100 г	6,8	1,7
Стронций	мг/100 г	627	0
Железо	мг/100 г	8600	1020
Марганец	мг/100 г	3060	1250
Цинк	мг/100 г	3170	1420
Медь	мг/100 г	592	250
Сахароза	г/100 г	2,5	0,46
Глюкоза	г/100 г	0,9	0
Фруктоза	г/100 г	0,1	0
Клетчатка	г/100 г	1,0	0,4

Результаты исследования состава минерального и углеводного комплексов киноа позволяет квалифицировать исследуемый продукт как уникальный и богатейший источник микроэлементов и моносахаров, так как традиционные виды зернового сырья (рис) значительно уступает по этому параметру.

Таким образом, исследование химического состава киноа в сравнительном аспекте позволяет определить продукт, как высокоценный по комплексу параметров пищевой и биологической значимости.

Пробные технологические исследования, проведенные в лабораторных условиях, открывают широкие перспективы пищевого использования киноа в качестве сырья для хлебобулочных, макаронных и мучных кондитерских изделий, с получением низкоаллергентной продукции с особыми вкусовыми достоинствами.

## Библиографический список

1. *Наливайко Д. С., Меркулова Н. Ю.* Исследование химического состава зерна киноа, реализуемого в Уральском регионе // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.* 2015. № 2(31). С. 63–65.
2. *Скурихин И. М.* Химический состав пищевых продуктов. М.: ВО «Агропромиздат», 1987.

3. *Щеколдина Т. В.* Киноа – уникальная культура многоцелевого назначения // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов*. 2012. № 25. С. 91–96.

4. *Maugham P. J., Bomfacio A.* Quinoa (*Chemopodium quinoa*) // *Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants*. 2007. Vol. 3. P. 148–158.

**Д. В. Минаков, А. И. Шагринцева**

Бийский технологический институт –

филиал Алтайского государственного технического университета  
им. И. И. Ползунова (Бийск, Алтайский край)

### **Использование *Grifola frondosa* в биотехнологии переработки твердых отходов**

В ходе исследования использовали чистую культуру гриба *G. frondosa* 2639 (семейство *Fomitopsidaceae*). В качестве основного растительного компонента субстратов применяли березовые опилки. К березовым опилкам добавляли пшеничные отруби, глюкозу,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_4$ , суперфосфат кальция, пептон основной сухой, сахарозу и воду. Наиболее оптимальным субстратом для твердофазного культивирования мицелия *G. frondosa* 2639 является образец № 1. Была получена зависимость степени зарастания субстратов мицелием *G. frondosa* 2639 от времени. Общий выход грибов в зависимости от массы субстрата составил 26,8 %. В свежем или мороженом виде можно использовать 22,3 %, оставшиеся 4,5 % можно реализовывать в качестве сухого порошкообразного продукта.

**Ключевые слова:** базидиальные грибы; растительный субстрат; плодое тело; мицелий; степень зарастания.

Использование дереворазрушающих базидиальных грибов в биоконверсии растительных субстратов в настоящее время становится перспективным направлением, с одной стороны – с целью охраны окружающей среды, с другой – для расширения сырьевой базы и удовлетворения потребности населения мира к продуктам разного назначения [1; 4; 5].

Дереворазрушающие грибы обладают способностью интенсивно разлагать растительные субстраты, в том числе лигноцеллюлозные отходы ряда производств, и позволяют повысить эффективность использования растительных ресурсов в различных биотехнологических процессах.

Цель данного исследования – поиск новых решений по утилизации отходов в области переработки невозвратных отходов, которые образуются при переработке растительного сырья и могут быть утилизированы в качестве субстратов при производстве плодовых тел высших базидиомицетов.

Вывоз и захоронение рассмотренных отходов на полигоны сопряжены с материальными затратами и высоким экологическим риском, при этом в местах накопления отходов создаются условия для возникновения пожаров и распространения инфекций. Для исследования был отобран штамм *Grifola frondosa* 2639 (семейство *Fomitopsidaceae*), который имел определенную перспективу для дальнейших исследований. Приобретение, выращивание, хранение и получение посевного материала приведены в ранее опубликованных работах [2; 3].

В качестве основного растительного компонента субстратов использовали березовые опилки. К березовым опилкам добавляли пшеничные отруби, глюкозу,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CaCO}_4$ , суперфосфат кальция, пептон основной сухой, сахароза и воду. Составы приготовленных субстратов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

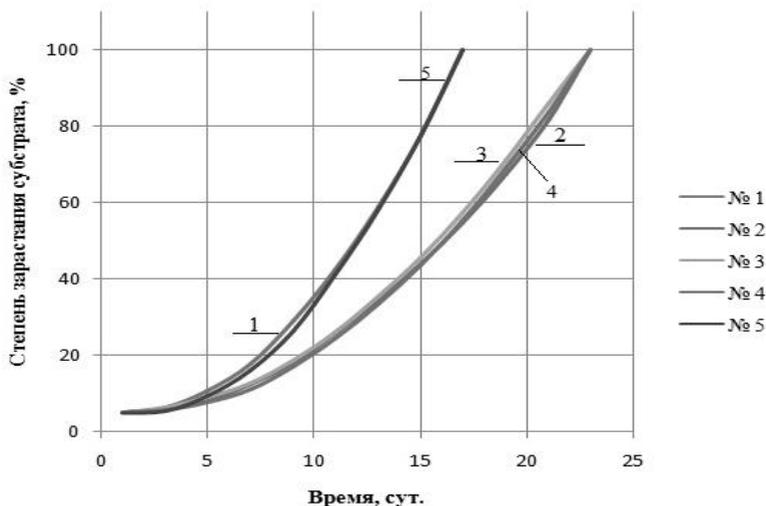
**Составы субстратов для получения плодовых тел *G. frondosa* 2639**

Рецептурные компоненты	Массовая концентрация компонентов, %				
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Березовые опилки	28,20	26,50	46,24	34,68	51,41
Пшеничные отруби	4,80	–	11,56	23,12	12,85
$\text{CaCO}_3$	0,40	–	1,15	1,15	–
$\text{CaCO}_4$	2,1	–	3,46	3,46	–
Суперфосфат кальция	–	–	–	–	0,25
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	–	0,21	–	–	–
$\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$	–	0,07	–	–	–
Пептон основной сухой	0,1	0,36	–	–	–
Сахароза	–	–	–	–	0,77
Глюкоза	0,20	0,70	–	–	–
Вода	64,2	72,16	37,57	37,57	33,44

Для определения степени зарастания субстрата мицелием, использовали весовой метод измерения. Биомассу мицелия в образцах отделили отсеиванием и высушивали в сушильном шкафу «СНОЛ – 3.5» при температуре 105 °С до постоянной массы. Отсеивание и высушивание мицелия проводили каждые 2 суток, до полного зарастания субстрата мицелием. Для проведения эксперимента использовали 45 образцов.

После полной колонизации субстрата мицелием *G. frondosa* 2639 помещали в камеру роста с регулируемым режимом выращивания: температура 18 °С, освещение (350 люкс) в течение 12 часов в сутки и относительная влажность воздуха  $85 \pm 5$  %.

Проведенные исследования показали, что степень зарастания субстрата мицелием *G. frondosa* 2639 зависит от состава лигноцеллюлозного субстрата. На рисунке представлен график, отражающий зависимость степени зарастания субстрата мицелием от времени.



Динамика зарастания мицелия *G. frondosa* 2639 на субстратах разного состава

Из данных рисунка следует, что наиболее быстрый рост мицелия происходил в образцах № 1 и № 5. При этом процесс протекал интенсивнее в период с 15-е по 17-е сутки. Полное освоение субстрата было зафиксировано на 7-е сутки культивирования.

Развитие мицелия в образцах № 2, № 3 и № 4 происходило несколько позже. Полная колонизация субстрата была отмечена на 23-и сутки культивирования.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что различное сочетание дополнительных компонентов в растительном субстрате сокращает время культивирования *G. frondosa* 2639.

Появление первых примордиев отмечено на 5-е сутки эксперимента в камере роста. При этом их формирование происходило в течение 3 суток.

Число сформировавшихся примордиев составляло от 50 (образец № 4) до 100 (образец № 1) штук. Первая волна плодоношения была отмечена на 15 сутки эксперимента в камере роста.

Вторая волна образования плодовых тел, наблюдалась после 26 суток инкубации в камере роста, третья волна на 35-е сутки. При этом, первая волна плодоношения превышала урожайность второй волны почти в 2 раза.

На основании полученных данных установлено, что лигноцеллюлозные субстраты из древесины березы являются пригодными для получения плодовых тел грибов *G. frondosa* 2639.

Дальнейшее наблюдение показало, что *G. frondosa* 2639, в отличие от других сапротрофных грибов, может давать до четырех волн плодовых тел (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 2

**Выход грибов в зависимости от волны плодоношения**

Волна плодоношения	Выход грибов, % от общего объема	Выход грибов технической и полной зрелости, %	Выход грибов, % от массы субстрата
Первая	63,1	60	16,6
Вторая	25	30	6,5
Третья	6,2	10	2,25
Четвертая	5,7	–	1,45

Грибы третьей, четвертой и пятой волны достигают размеров соответствующих биологической стадии зрелости. Более длительная выгонка плодовых тел приводит к их гниению.

Общий выход грибов в зависимости от массы субстрата составляет 26,8 %. В свежем или мороженом виде можно использовать 22,3 % (выход грибов первой и второй волны), оставшиеся 4,5 % можно реализовывать в качестве сухого порошкообразного продукта.

**Выводы**

1. Для выращивания плодовых тел вида *G. frondosa* 2639 разработаны благоприятные растительные субстраты с использованием отходов деревообрабатывающей промышленности.

2. Наиболее оптимальным субстратом для твердофазного культивирования мицелия *G. frondosa* 2639 являются образцы № 1 и № 5.

3. Получена зависимость степени зарастания субстратов мицелием *G. frondosa* 2639 от времени.

4. Общий выход грибов в зависимости от массы субстрата составляет 26,8 %. В свежем или мороженом виде можно использовать 22,3 %, оставшиеся 4,5 % можно реализовывать в качестве сухого порошкообразного продукта.

### Библиографический список

1. *Ильина Г. В.* Биологические особенности видов ксилотрофных базидиомицетов лесостепи правобережного Поволжья *insitu* и *exsitu* // Поволжский экологический журнал. 2010. № 3. С. 263–273.
2. *Минаков Д. В., Севодина К. В., Шадринцева А. И., Севедин В. П.* Сравнительная оценка некоторых базидиомицетов в поверхностной и глубинной культуре // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2016. Т. 6. № 4. С. 46–52.
3. *Минаков Д. В., Шадринцева А. И.* Изучение процесса культивирования культуры гриба *Grifola frondosa* // Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов. Екатеринбург, 2015. С. 230–234.
4. *Обрезкова Н. В., Белова Н.В.* Возможности использования базидиальных грибов в биотехнологии переработки твердых отходов // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2010. № 1. С. 261.
5. *Шахсеванимуджарад Л. А., Гасымов Ш. Н.* Роль ксилотрофных базидомицетов в комплексном использовании растительных ресурсов // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2010. № 1. С. 274.

**Е. Ю. Минниханова**

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)

### **Янтарная кислота как эффективный компонент функциональных пищевых продуктов**

В статье рассматривается применение янтарной кислоты в пищевой промышленности и общественном питании.

**Ключевые слова:** янтарная кислота; митохондрии; цикл Кребса; свободно-радикальные процессы; сукцинаты.

В последнее десятилетие отношение людей, особенно социально активных слоев населения, к собственному здоровью значительно изменилось. Стремление вести здоровый образ жизни формирует интерес потребителей к правильному сбалансированному питанию, повышает спрос на продукты с природными натуральными компонентами и диктует отказ от искусственных добавок.

Производство продуктов с добавленной полезностью, являясь одним из наиболее актуальных направлений науки о питании, отражает последние тенденции развития пищевой промышленности в целом, и технологических процессов производства в частности.

Функциональные продукты питания – это продукты или пищевые ингредиенты, которые положительно влияют на здоровье человека в до-

полнение к их питательной ценности. Однако продукты здорового питания не являются лекарствами и не могут излечивать, но помогают предупредить болезни и старение организма<sup>1</sup>.

Абсолютная безвредность янтарной кислоты и ее солей, ее способность оказывать положительный эффект даже при весьма низких дозировках (10 мг/кг) делают ее весьма ценным компонентом при разработке нового поколения, так называемых «умных» лекарств, пищевых добавок.

Янтарная кислота – бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в воде, спирте, нерастворимы в хлороформе, бензине, бензоле. Температура плавления соединения –185 °С, при достижении 235 °С переходит в янтарный ангидрид. Химическая формула янтарной кислоты: C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>.

Относится к классу органических кислот. При благоприятных условиях она вырабатывается организмом самостоятельно и в нужном количестве. Янтарная кислота представляет собой прозрачный порошок беловатого цвета, который по вкусу напоминает лимонную кислоту.

Вырабатывается в клетках человека, животных, растений, отвечает за энергетический обмен. Во всех живых клетках содержатся особые тельца размером в несколько микрон, которые названы митохондриями.

Именно в митохондриях происходит выработка янтарной кислоты и ее использование для последующих энергетических реакций. В митохондриях при достаточном кислородном обеспечении все органические кислоты сгорают с образованием АТФ – универсального энергетического топлива для всех видов синтеза в клетке.

Какие бы питательные вещества не потреблял организм человека (белки, жиры, углеводы), все они в конечном итоге превращаются в органические кислоты цикла Кребса и затем окисляются до углекислого газа и воды. В обычной последовательности реакций в митохондриях (цикл Кребса) янтарная кислота является одним из промежуточных соединений.

При любой достаточно интенсивной физической нагрузке развивается так называемая рабочая гипоксия, когда потребление кислорода в реакциях энергетического обмена превышает возможности его доставки к клеткам.

При гипоксии дыхательная цепь митохондрий не может принять на себя водород от какого-либо иного субстрата, кроме янтарной кислоты.

---

<sup>1</sup> ГОСТ 55777-2013. Продукты пищевые функциональные.

В результате влияния неблагоприятных факторов, в частности при интенсивной физической нагрузке, стрессах, появляется напряжение в метаболических процессах, затраты янтарной кислоты увеличиваются, развивается ее дефицит.

Последствия окислительного стресса – это в первую очередь неспособность клетки выполнять свои функции с одновременным угнетением синтеза энергии, результатом чего является усугубление тяжести течения патологических процессов. Одним из таких процессов является инициирование окисления остатков ненасыщенных жирных кислот в липидах клеточных мембран – процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ), что приводит к нарушению структурно-функционального состояния мембраны.

Янтарная кислота является ингибитором свободно-радикальных процессов перекисного окисления липидов, оказывает влияние на физико-химические свойства мембраны, повышает содержание полярных фракций липидов в мембране, уменьшает отношение холестерол / фосфолипиды, уменьшает вязкость липидного слоя и увеличивает текучесть мембраны, улучшает энергетический обмен в клетке, уменьшает в плазме крови уровень общего холестерина и липопротеинов низкой плотности и увеличивает концентрацию липопротеинов высокой плотности, а также снижает производство основного медиатора воспалений и аллергических реакций – гистамина, а значит, симптомы воспалительных и аллергических реакций [1].

Сукцинаты – это натуральные регуляторы работы организма. Активность сукцинатов связана с производством энергии, затрачиваемой на жизнедеятельность всех тканей живого организма. Благодаря своему антиоксидантному действию, сукцинаты ингибируют рост и развитие опухолей, предупреждают деление злокачественных клеток.

Уникальность действия янтарной кислоты заключается в том, что она активна в тканях и клетках, находящихся в состоянии возбуждения или патологически измененных, игнорируя здоровые ткани.

В организме янтарная кислота непосредственно влияет на следующие процессы:

- обмен веществ в клетках;
- доставку свободного кислорода в ткани;
- функционирование нервной и эндокринной систем;
- усвояемость питательных веществ [1].

Янтарная кислота облегчает гормональную перестройку организма во время беременности, предотвращает токсикозы, поддерживает активность иммунной системы, снижает вероятность различных осложнений.

В медицинской и ветеринарной практике лекарственные средства на основе янтарной кислоты нашли применение в лечении и профилактике заболеваний по следующим направлениям:

- коррекция метаболических процессов;
- гнойно-септические заболевания;
- воспалительные процессы иммунодефицита;
- инфекционные и паразитарные заболевания и др.

Янтарная кислота и ее соли разрешены для использования в пищевой промышленности для регулирования рН пищевых систем (пищевая добавка Е363). Так, в соответствии с п. 3.2.29 СанПиН 2.3.2.1293-03 разрешено применение янтарной кислоты в производстве десертов (сухих смесей) в количестве 6 г/кг, концентратов супов и бульонов – 5 г/кг, порошкообразных смесей для приготовления безалкогольных напитков в домашних условиях – 3 г/кг, а также в водке (комплексный алкопротекторный эффект) – 100 мг/дм<sup>3</sup>.

Адаптогенное и алкопротекторное действие янтарной кислоты как самостоятельно, так и в комплексе с аскорбиновой кислотой, глюкозой, экстрактами лекарственных растений нашло применение в зарегистрированных биологически активных добавках «Бизон», «Янтавит», «Янтарь – антитокс», «Янтарь – геронто фито» и других. Противопоказаниями чаще всего являются заболевания почек, язва желудка и двенадцатиперстной кишки в период обострения [2; 3].

Учитывая вышеприведенные свойства янтарной кислоты весьма перспективным является применение янтарной кислоты в пищевой промышленности и общественном питании.

Применение янтарной кислоты в пищевой промышленности представлено в таблице.

#### **Применение янтарной кислоты в пищевой промышленности**

Группа продуктов	Функциональное назначение
Алкогольные напитки	Антиоксическое воздействие, снижение абстинентного синдрома (БАД Янталак ГФ)
Майонезы, сухие напитки, супы, десерты, водка, пиво, вино, карамель, жевательная резинка, сухие концентрированные напитки	Регулятор кислотности и консервант
Изотонические напитки	Предотвращение обезвоживания, оптимизация водно-солевого баланса в организме человека
Напитки функционального назначения при вредных условиях труда	В качестве антидота. Выведение солей мышьяка, ртути, свинца, аммиака, нитратов и нитритов, токсинов.

Группа продуктов	Функциональное назначение
Маргарин «Тонус 1»	Антиокислитель
Мармелад	Вкусовая и обогащающая добавка.
Дрожжи прессованные хлебопекарные	Активация дрожжей, сокращение времени брожения

В общественном питании перспективным направлением является разработка рецептур прохладительных напитков, десертов, соусов, супов, низкокалорийных отделочных полуфабрикатов в кондитерском производстве и некоторых других продуктов. В этом случае ее доза определяется лишь вкусовыми качествами. По своим вкусовым и химическим свойствам янтарная кислота очень близка к лимонной кислоте и может заменять последнюю во всех случаях ее применения в пищу. Особенно эффективно усвоение янтарной кислоты в составе киселей, морсов и других напитков достаточной является дозировка (0,01–0,1 г) на стакан, и этот напиток будет настоящим тоником для организма. Таким образом, учитывая все свойства янтарной кислоты целесообразно ее использование в детском питании, питании спортсменов и пожилых людей [4].

#### Библиографический список

1. *Кондрашова М. Н., Каминский Ю. Г., Маевский Е. И.* Янтарная кислота в медицине, пищевой промышленности и сельском хозяйстве: сб. науч. ст. Пушчино: Ин-т теорет. и эксперим. биофизики, 1996.
2. *Маевский Е. И., Гришина Е. В., Розенфельд А. С.* Обоснование использования биологически активных добавок на основе янтарной кислоты // Биомедицинский журнал. 2000. Т. 1. С. 25–31.
3. *Фармакологическая* активность янтарной кислоты и ее лекарственные формы / А. Л. Коваленко, Н. А. Белякова, М. Г. Романцов и др. // Врач. 2001. № 4. С. 26–27.
4. *Чугунова О. В., Заворохина Н. В.* Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010.

**А. В. Мифтахутдинов, Н. А. Журавель**  
Южно-Уральский государственный аграрный университет  
(Троицк, Челябинская область)

## **Нормирование штатной численности ветеринарных специалистов как элемент управления экономическим потенциалом при производстве мяса птицы**

Представлены результаты исследования по определению научно обоснованной потребности в штатной численности работников, осуществляющих производственный ветеринарно-санитарный надзор при производстве мяса птицы. Установлено, что соответствие фактической численности ветеринарных врачей научно обоснованной потребности позволяет на высоком уровне контролировать соблюдение требований при транспортировке и убое птицы, снижение выбраковки тушек птицы из-за травматических повреждений до 0,05–0,1 %. Доказана необходимость использования аналитико-расчетного метода нормирования штатной численности ветеринарных работников разных категорий для снижения рисков при производстве мяса птицы и обеспечения его качества и безопасности в ветеринарно-санитарном отношении.

**Ключевые слова:** птицеводство; птицефабрика; производственный ветеринарно-санитарный контроль; трудоемкость ветеринарных работ; категории ветеринарных работников; штатная численность ветеринарных работников; эффективность использования рабочего времени.

В Российской Федерации важное место в обеспечении пищевой безопасности занимают птицеводческие предприятия [9]. Мясо кур-несушек намного превосходит по химическому составу и органолептическим показателям мясо цыплят-бройлеров [10]. Птицефабрики яичного направления после окончания промышленного использования кур-несушек подвергает их убою с целью реализации или последующей переработки. Для достижения высоких показателей качества и пищевой безопасности мяса птицы, которые оказывают влияние на финансовую результативность производства продукции птицеводства и обеспечивают эффективность управления экономическим потенциалом [2; 3; 4], необходимо обеспечить соблюдение определенных требований [5; 8]. В настоящее время к предприятиям, производящим мясо и мясопродукты, предъявляется требование о внедрении системы контроля, основанной на принципах НАССР (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). На птицефабриках предусмотрены структурные подразделения, осуществляющие контроль за качеством и безопасностью мяса птицы [1]. Учитывая, что затраты на осуществление ветеринарно-санитарных мер на предприятиях по производству животноводческой продукции входят в ее себестоимость [2], актуально обоснование эффективности трудовых затрат на его осуществление,

которая обеспечивается рациональным управлением одним из основных элементов экономического потенциала – человеческими ресурсами. То есть при осуществлении производственного ветеринарно-санитарного надзора должно быть обеспечено оптимальное соотношение между штатной численностью и объемом ветеринарно-санитарных мер, необходимых для обеспечения качества мяса птицы. Оптимальное кадровое обеспечение ветеринарными специалистами структурных подразделений, осуществляющих производственный ветеринарно-санитарный контроль на птицефабрике, позволяет не только осуществлять комплекс ветеринарно-санитарных мер, направленных на обеспечение качества и безопасности мяса, но и не увеличивать уровень издержек на производство продукции. В настоящее время осуществлено нормирование труда работников государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы [6], отдельные исследования, посвященные нормированию труда в ветеринарной лаборатории птицефабрики [7], но научно обоснованные положения в этой области, регламентированные нормативными правовыми документами, отсутствуют.

В связи с вышеизложенным, **целью** работы явилось обоснование потребности в штатной численности ветеринарных работников, осуществляющих производственный ветеринарно-санитарный надзор при производстве мяса птицы на основании эффективности использования рабочего времени.

Исследования проводили в условиях одной из птицефабрик яичного направления Челябинской области. На первом этапе исследований дескриптивным методом были установлены виды работ, выполняемых ветеринарными работниками мясоперерабатывающего цеха, и их объем в период с 2012 по 2016 г. На втором были установлены затраты времени по каждому элементу работы на основании фотографии рабочего дня, фотохронометражных и хронометражных наблюдений, анкетирования ветеринарных работников. На третьем этапе рассчитана потребность в ветеринарных работниках с применением теоретического анализа с элементами суммарного нормирования, а также аналитически-экспериментального и аналитически-расчетного методов нормирования труда<sup>1</sup>. В заключении общепринятыми методами<sup>2</sup> установлены коэффи-

---

<sup>1</sup> *Рекомендации по нормированию труда ветеринарных специалистов.* URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_174390](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_174390).

<sup>2</sup> *Нормы времени на выполнение ветеринарных работ на животноводческих фермах, комплексах и птицефабриках:* одобр. Минсельхозом РСФСР (протокол от 9 декабря 1982 г. № 7).

циент использования фонда рабочего времени, уровень занятости ветеринарного работника оперативной работой.

**Результаты исследований** показали, что производственный ветеринарно-санитарный надзор при производстве мяса птицы осуществляется ветеринарным врачом, который осуществляет комплекс ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий. За анализируемый период предубойному осмотру в среднем было подвергнуто  $1112,0 \pm 31,84$  тысяч голов птицы, из которых 99,09 % было допущено к убою. 0,91 % поступившей птицы из-за травматических повреждений не были направлены на убой. Такой низкий показатель выбраковки указывает на соблюдение требований к перемещению птицы из производственной зоны в мясоперерабатывающий цех. Птицу, не допущенную к убою, утилизировали. По результатам послеубойного осмотра в среднем за пять лет на утилизацию было отправлено 2,04 % тушек птицы. Причинами стали болезни незаразной этиологии. Следует отметить, что усиление контроля за транспортировкой птицы привело к значительному снижению травм, выявляемых при послеубойном осмотре тушек. Так, в 2012 и 2013 гг. удельный вес травматических повреждений, выявленных по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, составлял 4,67 %, в 2014–2016 гг. – 0,05–0,1 %. Болезней заразной этиологии по результатам предубойного осмотра и ветеринарно-санитарной экспертизы установлено не было.

Ежегодное количество птицы, допущенной к убою, составляло  $1099,44 \pm 24,33$  тысяч голов, убой осуществлялся под контролем ветеринарного врача, дезинфекции было подвергнуты помещения, площадь которых составила  $26,04 \pm 0,58$  м<sup>2</sup>, и  $100,26 \pm 18,87$  тыс. единиц оборотной тары.

При анализе видов работ, выполняемых в условиях мясоперерабатывающего цеха, были выделены трудовые действия, выполнение которых возложено на дезинфектора 3 разряда в части подготовки и обслуживания машин и оборудования, приготовления и применения веществ для дезинфекции, а также на санитаров ветеринарного 4 разряда в части проведения дезинфекции и приготовления дезинфицирующих растворов. Их выполняют подсобные рабочие, которые в штат ветеринарной службы не входят, и трудовые функции которых заключаются в выполнении других работ, не входящих в комплекс ветеринарно-санитарных мер.

Объем работ напрямую влияет на трудоемкость, которая измеряется количеством времени, затрачиваемым на единицу продукции. Нами были установлены затраты времени на выполнение ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий. Трудоемкость ветеринарно-санитарных мероприятий в 2016 году незначительно

снизилась (на 3,2 %) в сравнении с 2012 г., что связано с увеличением возраста использования кур-несушек. Трудоемкость организационно-хозяйственных мероприятий не менялась. Потребность в штатной численности устанавливали на основании ранее разработанных норм времени и затрат времени, установленных в условиях предприятия. Так, требуемое количество ветеринарных работников по ранее разработанным нормам времени<sup>1</sup> составляло от 0,96 до 1,0, что является ниже фактического количества ветеринарных работников (одна штатная единица). Фактическое количество ветеринарных врачей было ниже требуемого на 9–13 %. С учетом затрат времени, установленных на предприятии, потребность в штатной численности составляла от 1,11 до 1,16 штатных единиц, из них потребность в ветеринарных врачах – от 1,02 до 1,07 штатных единиц. В кадровом обеспечении должности «ветеринарный санитар» или «дезинфектор» потребность составляет 0,09 штатной единицы как на основании установленных затрат времени, так и на основании ранее разработанных норм.

Анализ эффективности годового фонда рабочего времени ветеринарного врача в среднем за анализируемый период показал, что коэффициент использования рабочего времени ветеринарным врачом равен 0,96, уровень занятости оперативной работой – 63,33 %. Аналогичные расчеты по должности «ветеринарный санитар» или «дезинфектор» показали более низкий коэффициент использования рабочего времени – 0,82 и низкий уровень занятости оперативной работы – 23,20 %. Резервы повышения производительности труда ветеринарных работников за счет ликвидации нерегламентированных перерывов составили 7,10 % по должности «ветеринарный врач» и 79,33 % – по должности «ветеринарный санитар» или «дезинфектор».

Таким образом, соответствие фактической численности ветеринарных специалистов научно обоснованной потребности позволяет на высоком уровне контролировать соблюдение требований при транспортировке и убое птицы. Постоянный ветеринарно-санитарный контроль за соблюдением требований к транспортировке птицы для убоя снизил уровень выбраковки тушек птицы из-за травматических повреждений до 0,05–0,1 %. Высокий коэффициент использования рабочего времени ветеринарным врачом подтверждает необходимость использования аналитико-расчетного метода нормирования штатной численности для снижения рисков при производстве мяса птицы. Сравнительно низкие коэффициент использования рабочего времени и уровень занятости

---

<sup>1</sup> *Нормы* времени на выполнение ветеринарных работ на животноводческих фермах, комплексах и птицефабриках: одобр. Минсельхозом РСФСР (протокол от 9 декабря 1982 г. № 7).

оперативной работы по должности «ветеринарный санитар» или «дезинфектор» и низкая потребность в работнике данной категории не являются основанием для ее введения в штатное расписание ветеринарной службы мясоперерабатывающего цеха.

### Библиографический список

1. *Васильева О. Н.* Комплексная система учета и управления качеством продукции в птицеводстве // Вестник МГАУ. 2012. № 3(54). С. 78–81.
2. *Журавель Н. А., Мифтахутдинов А. В.* Особенности расчета экономической эффективности профилактики стресса у родительского стада кур // Достижения науки и техники АПК. 2015. № 11. Т. 29. С. 25–27.
3. *Журавель Н. А., Мифтахутдинов А. В.* Оценка эффективности ветеринарно-санитарного контроля при производстве птицепродуктов // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 5. С. 25–29.
4. *Кавтарашивили А. Ш., Карапетян Р. В., Голубов И. И.* Новые методы определения эффективности производства // Животноводство России. 2013. № 4. С. 11–12.
5. *Кочиш И. И., Чекмарев А. Д., Кадик С. С.* Выбор систем вентиляции для птицеводческих ферм // Зоотехния. 2004. № 4. С. 23–26.
6. *Нигматзанов Р. Р.* Совершенствование норм времени при оценке качества продукции животного происхождения // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2015. № 224. С. 148–153.
7. *Сахапова Л. Р., Рашидова А. Р., Акмуллин А. И.* Эффективность использования рабочего времени специалистов ветеринарной лаборатории птицефабрики // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2011. Т. 208. С. 167–171.
8. *Стрессы* и стрессовая чувствительность кур в мясном птицеводстве. Диагностика и профилактика / В. И. Фисинин, П. Сурай, А. И. Кузнецов и др. Троицк: ООО «Типография», 2013.
9. *Фисинин В. И., Ройтер Л. М., Аюбян А. Г.* Тенденции развития коммерческих корпоративных птицеводческих организаций // Птицеводство. 2017. № 2. С. 17–21.
10. *Чиж П. М., Глуценко Л. Ф.* Куриный бульон из мяса кур-несушек // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2016. № 1. С. 141–143.

**И. В. Мозжерина, В. В. Тригуб**

Тюменский индустриальный университет (Тюмень)

## **Изменение качественных характеристик охлажденной рыбы, обработанной углекислотой в процессе хранения**

Статья посвящена оценке изменения качества по органолептическим и физико-химическим показателям речной рыбы охлажденной и обработанной углекислотой в процессе ее хранения.

**Ключевые слова:** речная рыба; органолептическая оценка охлажденного карпа; физико-химические показатели карпа, обработанного углекислотой.

Среди современных научных подходов к стратегическому осмыслению и прогнозированию развития товарного движения, пожалуй, только ресурсный подход (ERP) обеспечивает высокую экономическую эффективность [1; 2].

Традиционным видом рыбы для Тюменской области является речная, основными представителями которого являются семейства окуневых, шуковых, карповых и другие. Рыбу данных видов нецелесообразно замораживать, так как она предназначена для быстрой реализации или дальнейшей переработки. В виду того, что хранение рыбы при комнатной температуре возможно в течение 24 ч, это недостаточно для поставки и реализации в отдаленные регионы России, поэтому необходимо разработать способ сохранения качества в охлажденном виде.

Целью данного исследования является определение сроков хранения рыбы с сохранением ее показателей качества, как органолептических, так и физико-химических показателей.

Для данного исследования был выбран карп, его обрабатывали углекислотой и хранили в контейнере со льдом при температуре  $-1 \pm 2$  °C<sup>1</sup>.

Анализ проводили по органолептическим и физико-химическим показателям<sup>2</sup>.

Рыбу с установленными в нее термопарами в центре, на поверхности и в геометрическом центре, а также установленный датчик плотности теплового потока на поверхности рыбы размещали в теплоизолированной камере, в которой поддерживается температура охлаждающей среды  $-50$  °C с помощью газообразного CO<sub>2</sub>. Рыбу охлаждали до температуры 0 °C в геометрическом центре. Затем рыбу помещали в контейнер со

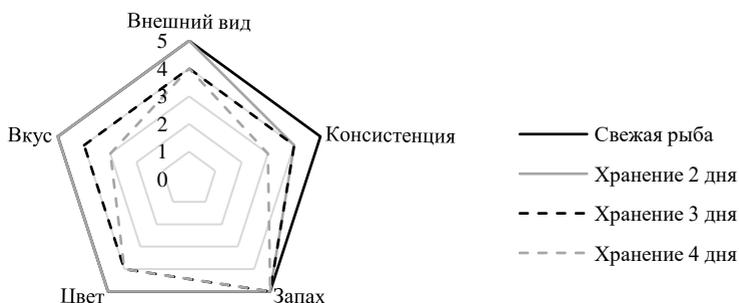
---

<sup>1</sup> ГОСТ 814-96. Рыба охлажденная. Технические условия.

<sup>2</sup> ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей.

льдом и хранили при температуре  $-1 \pm 2$  °С. В качестве контрольного образца был использован образец рыбы, который хранился во льду при температуре охлаждающей среды  $0 \pm 0,2$  °С, не обработанный углекислотой.

Свежий карп до охлаждения имел блестящую поверхность, плотно прилегающую чешую. Уже на второй день наблюдается ослабление консистенции, на третий появляется слизь и пожелтение жировых прослоек. На четвертый день рыба имеет непримечательный вид – отслоение чешуи, ослабшая консистенция, слизь на поверхности, что говорит о начавшихся процессах порчи. В связи с тем, что контрольный образец на 4 суток имел неудовлетворительные органолептические показатели, он был снят с дальнейшего хранения. Органолептическая оценка контрольного образца в процессе хранения приведена на рис. 1.



**Рис. 1.** Суммарная органолептическая оценка охлажденной рыбы в процессе хранения

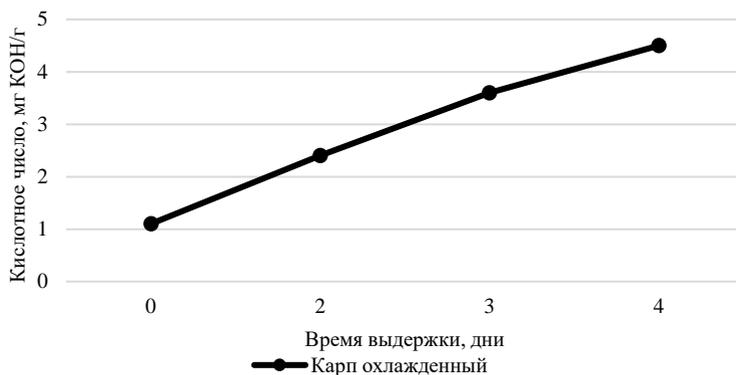
Из рис. 1 видно, что качество рыбы, хранившейся в охлажденном состоянии в течение 4 суток – хорошее (19 баллов).

Однако, только по одним органолептическим показателям нельзя охарактеризовать качество рыбы, необходимо дополнительно оценить изменение по физико-химическим показателям, например изменение качества жира в процессе хранения<sup>1</sup>.

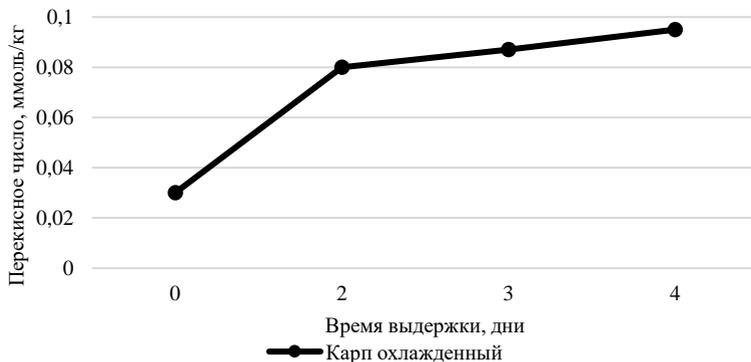
Как видно из рис. 1, кислотное число резко возрастало в процессе хранения, что характеризует начавшиеся процессы порчи в рыбе. Перекисное число менялось незначительно и после четырех дней хранения осталось в пределах нормы.

<sup>1</sup> ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.

Напротив, карп, обработанный углекислотой и хранившийся в контейнере со льдом при температуре  $-1 \pm 2$  °С, может сохранять привлекательный внешний вид и хорошие физико-химические показатели в течение 15 суток (см. рис. 2 и 3).



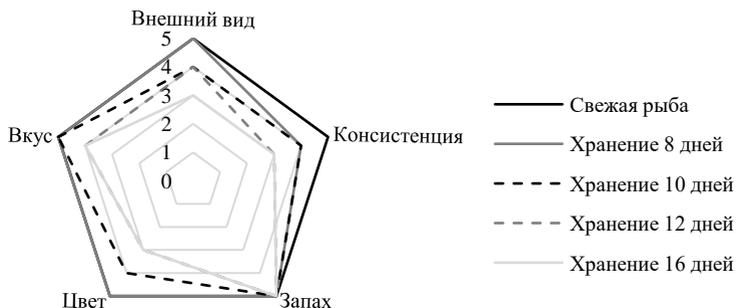
**Рис. 2.** Изменение кислотного числа в процессе хранения охлажденного карпа



**Рис. 3.** Изменение перекисного числа в процессе хранения охлажденного карпа

Оценивая органолептические показатели опытного образца карпа в процессе хранения можно сказать, что они не изменялись в течение восьми суток хранения, но на десятые сутки хранения консистенция стала ослабевать, появились желтые налеты. На двенадцатые сутки хранения поверхность карпа становится мутной. И только на шестнадцатые сутки появляются признаки начавшейся порчи – это появление слизи, отделение чешуи.

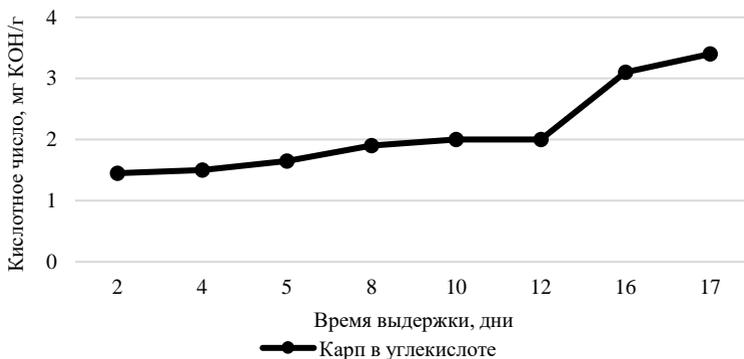
Комплексная органолептическая оценка опытного образца карпа, обработанного углекислотой, позволяет сделать вывод, что качество рыбы после 15 суток хранения оценивается, как хорошее (18 баллов). Это видно из рис. 4.



**Рис. 4.** Суммарная органолептическая оценка карпа, обработанного углекислотой, в процессе хранения

Что касается изменения физико-химических показателей, то их можно проиллюстрировать по кислотному и перекисному числу.

Кислотное число в начале хранения изменяется очень плавно, и лишь на двенадцатые сутки произошел скачок (см. рис. 5).

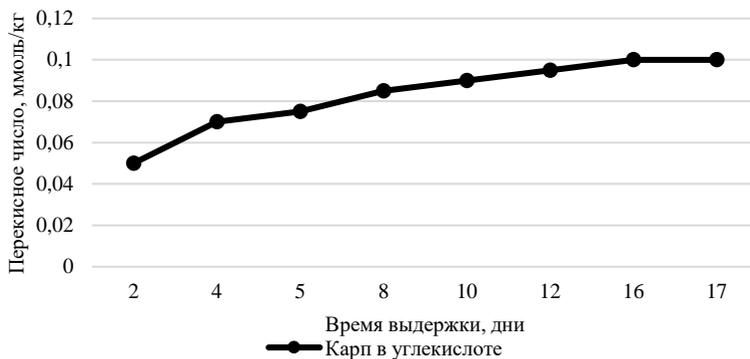


**Рис. 5.** Изменение кислотного числа в процессе хранения карпа, обработанного углекислотой

Максимальное значение составило в конце процесса хранения 3,5 мг КОН/г. Нормируемое значение этого показателя составляет 2,8 мг КОН/г. На основании этого можно заключить, что предельный

срок хранения карпа составляет 15 суток, в течение этого периода максимальное значение кислотного числа составляет 2,6 мг КОН/г.

Перекисное число (см. рис. 6) в процессе хранения опытного образца карпа постоянно увеличивается и достигает своего максимально допустимого значения (0,1 ммоль  $O_2$ /кг) на 16-е сутки хранения.



**Рис. 6.** Изменение перекисного числа в процессе хранения карпа, обработанного углекислотой

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при хранении рыбы, обработанной углекислотой, качество ее не меняется в течение 15 суток. Этот срок можно рекомендовать для хранения рыбы в охлажденном состоянии при температуре  $-1 \pm 2$  °С.

#### Библиографический список

1. Киселев В. М., Киселева Т. Ф., Мозжерина И. В. Потребление рыбы в России: методологические аспекты // Пищевая промышленность. 2011. № 12. С. 32–34.
2. Киселева Т. Ф., Мозжерина И. В., Шаповалова Ю. Н. Инновационная системная модель ресурсобеспечения на потребительских рынках Российской Федерации. Кейс по товарной группе рыбопродуктов // Инновации и инвестиции. 2016. № 10. С. 19–21.

**О. С. Морозова**

*Кубанский государственный технологический университет (Краснодар)*

## **Переработка, хранение, разработка мясных охлажденных продуктов**

Изучена перспективность использования для продления сроков годности охлажденных мясopодуlктов. Разработанный на Пинском мясокомбинате метод позволяет обеспечить в течение 9 суток хранения соответствие вареных охлажденных колбас требованиям санитарных правил и норм по микробиологическим показателям.

**Ключевые слова:** переработка; хранение; питание; продукты; охлажденное мясо; срок годности.

Одной из основных задач государственной политики в области здорового питания является развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище в целях сохранения и укрепления здоровья населения, профилактики заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием.

При производстве мяса и мясных продуктов главным фактором является технология переработки мяса и технология хранения мяса. Сегодня к качеству сырья, техническим и санитарным нормам производства и хранения, и к готовой мясной продукции предъявляются очень строгие требования. Технологическое переоборудование предприятий мясной промышленности является определяющим фактором в росте увеличения объемов и качества готовой мясной продукции. Демонстрируемые на выставке оборудование и технологии помогут производителям выйти на значительно более качественный уровень производства.

Внедрение прогрессивных технологий позволит освоить новые типы производства, такие как производство быстрозамороженных мясных блюд методом сверхбыстрой заморозки.

Современные технологии позволят повысить вкусовые и пищевые ценности продукта в соответствии с научно обоснованной теорией сбалансированного питания. В свою очередь, это благоприятно скажется на росте продаж продукции, и увеличит количество позитивных отзывов потребителей.

Предлагаемые на выставке технологии и оборудование позволят интенсифицировать, механизировать и автоматизировать производство мясной продукции.

Для мясной промышленности основными факторами являются:

- 1) низкая начальная обсемененность;
- 2) низкая температура хранения;
- 3) низкая активность воды;
- 4) низкое значение рН;
- 5) использование консервантов [2; 3].

Производство мясных полуфабрикатов является наиболее динамично развивающейся отраслью мясной промышленности. Особое место занимают производство и использование потребительских товаров из мяса диких животных. По мнению ряда авторов, это наиболее ценный продукт. Большую часть производимой продукции составляют замороженные полуфабрикаты из-за удобства их использования и длительного срока хранения. Однако процессы, происходящие при хранении мясных полуфабрикатов, сопровождаются накоплением продуктов распада белков и липидов и приводят к снижению пищевой ценности и органолептических свойств продукции. Накопление продуктов окисления липидов ограничивает продолжительность хранения мясных продуктов и отрицательно влияет на их безопасность. Таким образом, увеличить длительность хранения мясных полуфабрикатов в несколько раз можно, применяя антиоксиданты.

В результате анализа основных факторов было установлено, что в производственных условиях низкая начальная обсемененность сырья в первую очередь определяет гарантированный уровень безопасности и качества вырабатываемого продукта, а также его сроки годности. Обеспечение этого фактора – наиболее важная и первостепенная задача. Низкая температура хранения и переработки мясного сырья является важнейшим фактором, обеспечивающим безопасность мясных полуфабрикатов путем ограничения роста микроорганизмов и торможения развития процессов микробиологической порчи. Взаимосвязь между температурой и временем, отведенным на возможное хранение и переработку мясного сырья, заключается в следующем: чем выше температура сырья, тем меньше времени на его переработку. Следующим немаловажным фактором является низкое значение рН (водородный показатель). В мясном сырье может содержаться до 75 % воды, в связи с чем, изменение значения рН оказывает существенное влияние на свойства мясного сырья, а именно на влагосвязывающую способность, цвет, консистенцию, запах и вкус, скорость проникновения посолочных веществ и стойкость продукта при хранении. Величина рН позволяет оценить пригодность мясного сырья для его переработки, а также рассматривается как основной фактор, подавляющий рост губительной микрофлоры.

Для мясных продуктов значение изменения показателя рН имеет диапазон от 4,5 до 7,5 и позволяет оценить способность мясной продукции к хранению. Изменение активности воды оказывает влияние на микробиологические, ферментативные, химические и физические процессы в мясе и продуктах из него, оказывает влияние на реакции вкуса и цветообразования, скорость влагообмена, потери при тепловой обработке и хранении. Величина этого показателя для мясных продуктов позволяет принимать решения об оптимальном количестве используемых пищевых добавок, их влиянии на состояние воды и сохранность продукта в целом. В зависимости от величины активности воды можно рассматривать технологическую эффективность применяемых при производстве пищевых добавок. Это учитывается при разработке исходных рецептур мясных продуктов, оценке стойкости продуктов при хранении, определении рекомендуемых режимов хранения. Содержание, состояние и формы связи влаги оказывают влияние на устойчивость сырья, полуфабрикатов и готовой продукции к микробиологической порче при осуществлении их хранения<sup>1</sup>.

Холодильные технологии позволяют получить ряд преимуществ при производстве продуктов питания, таких как сохранение качества и пищевой ценности, снижение потерь массы произведенных продуктов, повышение уровней продовольственной безопасности и гигиены, развитие международной торговли. Использование искусственного холода является одним из приоритетных направлений получения экологически безопасных продуктов питания с длительным сроком годности. В связи с широкой интеграцией продуктов питания между странами, необходимостью транспортировки их на большие расстояния, распространением оптовой, сетевой, мелкорозничной торговли и изменением образа жизни россиян можно сделать определенный вывод о том, что потребительский спрос на охлажденные, подмороженные и замороженные полуфабрикаты и готовые продукты в России будет неуклонно расти.

Применение искусственного холода в пищевых отраслях предполагает комплексный подход и включает: максимальную эффективность технологических процессов производства, переработки и хранения сырья и продуктов питания, инженерное обеспечение, соответствующие затраты, подготовку кадров высокой квалификации и глубокие исследования, создающие возможность научно-технического прогресса в этой области. Развитие и совершенствование процессов и технических

---

<sup>1</sup> Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации; Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: указ Президента РФ от 30 января 2010 г. № 120.

средств холодильной технологии не может быть реализовано без углубления представлений о свойствах пищевых продуктов, о влиянии на них внешних воздействий и о возможных методах и способах создания рациональных условий, способствующих сохранению качества и пищевой ценности продуктов [3].

Метод замораживания в жидких хладоносителях представляет интерес, поскольку достигается значительное сокращение продолжительности замораживания, что связано с более высокими значениями коэффициента теплоотдачи (скорость замораживания увеличивается в 3–6 раз). В качестве жидких хладоносителей рекомендуются многокомпонентные растворы солей, в основном хлорида натрия, хлорида кальция, пропиленгликоля, этилового спирта, моно- и дисахаридов, сохраняющие свойства продуктов и их качественные характеристики [4].

На ОАО «Пинский мясокомбинат» проведены исследования при изготовлении колбасных вареных охлажденных – шпикачек. Установлено, что замачивание охлажденного мяса свинины и охлажденного мяса говядины в растворах экстракта розмарина с концентрациями 0,05 % и 0,1 % в течение 15 мин. позволяет обеспечить в течение 9 суток хранения. Проведенные исследования показывают перспективность использования для продления сроков годности мясопродуктов экстрактов зеленого чая и розмарина, дигидроквертицин [1].

#### Библиографический список

1. *Анискевич О. Н.* Дигидрокверцетин в мясоперерабатывающей промышленности // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2011. № 3(13). С. 38–42.
2. *Биткулова Л. Н.* Изменения в нормативном регулировании отрасли общественного питания // Ресторановедь. 2011. № 8. С. 26–27.
3. *Жаринов А. И.* Принципы увеличения сроков годности мяса и мясопродуктов // Мясные технологии. 2014. № 8(140). С. 42–46.
4. *Мандро Н. М., Борозда А. В., Денисович Ю. Ю.* Разработка технологии мясных фаршей с применением натурального антиоксиданта // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2009. № 5(55). С. 72–75.

**В. Ю. Неверов, И. В. Опанасюк**

*Тюменский индустриальный университет (Тюмень)*

## **Изучение потребительских предпочтений при выборе кондитерских изделий функционального назначения в торговых предприятиях г. Тюмени**

Отмечается, что в настоящее время функциональные пищевые продукты занимают промежуточное место между продуктами массового спроса и диетическими продуктами и могут использоваться в профилактических и пищевых целях. Установлено, что потребители разного возраста, приобретая кондитерские изделия функционального назначения, придают разную значимость как различным группам продуктов питания, так и их функциональным особенностям.

**Ключевые слова:** кондитерские изделия; пищевые продукты; потребители; функциональные продукты; питание.

Кондитерские изделия – это группа однородных товаров, отличающихся высокой пищевой ценностью за счет повышенного содержания углеводов, в основном сахаров, а для некоторых видов – крахмала и жиров. Кондитерские изделия представляют собой группу пищевых продуктов, значительно различающихся по рецептурному составу, технологии производства и потребительским свойствам. Они обладают высокой пищевой ценностью, прекрасными вкусовыми достоинствами и привлекательным внешним видом [2].

Наращивание объемов производства кондитерских изделий при одновременном обеспечении высокой конкурентоспособности по всему спектру показателей и создание специальных кондитерских изделий в большой степени зависят от выбора пищевых добавок. Особое внимание уделяется созданию кондитерских изделий, отвечающих потребностям конкретных групп населения: детей различного возраста, людей с различными заболеваниями и испытывающих разные физические нагрузки [3].

В современной структуре питания функциональные пищевые продукты занимают промежуточное место между продуктами массового потребления и диетическими продуктами, в частности, продуктами, предусмотренными для специальных медицинских целей. Доля кондитерских изделий функционального назначения настолько мала, что эта группа не находит отражения в статистической отчетности. Организация выпуска таких видов кондитерских изделий особенно важна в настоящее время для нейтрализации отрицательного влияния климатических условий и последствий ухудшающейся техногенной ситуации [1].

В настоящее время для улучшения структуры ассортимента мучных кондитерских изделий проводятся исследования по разработке и внедрению современных технологий, применению новых видов сырья. Разработаны обогатители из нетрадиционного, в том числе вторичного, сырья. Их применение позволяет не только повысить пищевую ценность мучных кондитерских изделий, интенсифицировать технологический процесс, добиться экономии ресурсов, но и придать изделию диетическую и функциональную направленность.

Для изучения потребительских предпочтений функциональных продуктов питания нами был проведен социальный опрос потребителей, в возрасте от 18 до 70 лет, различного социального статуса (см. рис. 1 и 2). Наибольшее количество респондентов приходилось на возраст от 35 до 60 лет, так как потребители в этом возрасте больше заботятся о своем здоровье и предпочитают покупать продукты питания, способствующие улучшению самочувствия.

По социальному статусу наибольшее количество опрошенных приходится на служащих, доля которых составляет 27 % от общего количества, затем рабочих, на долю которых приходится 24 %, наименьшее количество респондентов, заинтересованных кондитерскими функциональными продуктами приходится на домохозяйек – 12 %.

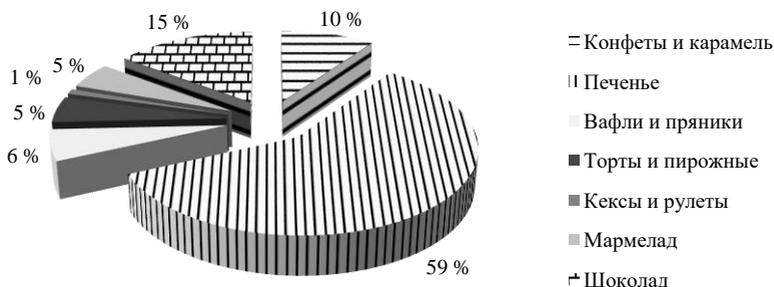
Более трети респондентов (37 %) важнейшим показателем при принятии решения о покупке кондитерских изделий функционального назначения считают его качество, для 20 % опрошенных – это органолептические показатели, т.е. внешний вид, цвет, запах, вкус. Доверие к производителю и цена покупки имеют решающее значение для 15 и 13 % опрошенных соответственно. Функциональность этих продуктов важна на 15 % для покупателей.

Потребители разного возраста приобретают кондитерские изделия функционального назначения, потому что они обладают приятным вкусом и являются любимыми, так ответило более 30 % респондентов. 15 % опрошенных покупают их для улучшения состояния здоровья и поднятия иммунитета. Самое наименьшее количество покупателей приобретают продукты для ознакомления (14 %).

Наиболее распространенным видом приобретаемых кондитерских изделий функционального назначения является печенье, доля которого составляет 59 %, далее шоколад – 15 %, затем конфеты и карамель – 9 %. Самую наименьшую долю в приобретении кондитерских изделий функционального назначения составляют кексы и рулеты (1 %).



**Рис. 1.** Цели приобретения кондитерских изделий функционального назначения



**Рис. 2.** Виды приобретаемых кондитерских изделий

Респонденты чаще всего отдают предпочтение добавкам таким, как сахарозаменители, удельный вес таких кондитерских изделий составляет 32 %. Не менее важны для потребителя являются кондитерские изделия с пищевыми волокнами, доля которых составляет 28 % и диетические кондитерские изделия приобретают 21 %. На продукты с содержанием иммуномодуляторов приходится всего 19 %.

Наибольшая часть количества опрошенных довольствуется ассортиментом кондитерских изделий функционального назначения (92 %),

а 8 % опрошенных считают, что ассортимент не удовлетворяет их потребности в этих товарах.

Потребители всех возрастных категорий считают актуальными разные свойства товара и придают разную значимость, как различным группам продуктов питания, так и их функциональным особенностям.

На сегодняшний день функциональные продукты питания развиваются очень высокими темпами как на мировом, так и на отечественном рынке. Российские и зарубежные специалисты отмечают, что это направление отвечает запросам потребителей в большей степени, поэтому является перспективным.

#### **Библиографический список**

1. *Неверов В. Ю., Ичеткина В. А.* Продукты питания функционального назначения и их характеристика // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сб. материалов Междунар. конф. (Тюмень, март 2016 г.). Тюмень: ГАУСЗ, 2016. С. 96–98.
2. *Николаева М. А., Положишникова М. А.* Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров. М.: ИД ИнФРА-М, 2009.
3. *Рыжакова А. В.* Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. М.: Изд. центр «Академия», 2005.

**Л. П. Нилова, Р. А. Икрамов**

*Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (Санкт-Петербург)*

### **Региональный мониторинг антиоксидантной активности дикорастущих ягод**

Проведен мониторинг антиоксидантной активности дикорастущих ягод черники, голубики, брусники и клюквы, произрастающих в Карелии, Ленинградской и Новгородской областях. Дикорастущие ягоды обладают высокой антиоксидантной активностью, обусловленной видом ягод, их окраской и регионом произрастания. В зависимости от вида ягод их антиоксидантная активность убывает от более синих ягод до бордовых: черника > голубика > клюква > брусника. В соответствии с регионами произрастания антиоксидантная активность убывает в южном направлении: Карелия > Ленинградская область > Новгородская область.

**Ключевые слова:** черника; голубика; брусника; клюква; антиоксидантная активность; Северо-Западный федеральный округ.

Одним из направлений развития пищевой промышленности является использование растительного сырья и продуктов его переработки для производства пищевых продуктов для здорового питания. Научные

исследования ученых России и всего мира проводятся в разных направлениях: поиск новых сырьевых источников с высоким содержанием биологически активных веществ, разработка пищевых продуктов на их основе или с их использованием.

В настоящее время уже существует широкий ассортимент фруктово-ягодных напитков и десертов [6]; чайных напитков [7]; морсов [1]. В хлебопечении используют продукты переработки в виде измельченных или порошкообразных ягод, фруктов или овощей [5]. Польза такой продукции связана как с высоким содержанием БАВ, так и антиоксидантными свойствами [2; 4].

Перспективным сырьем для пищевой промышленности являются дикорастущие ягоды, содержащие целый комплекс БАВ в легкоусвояемой форме [9; 10]. В одних ягодах преобладают флавоноиды, а в других фенольные кислоты, но независимо от этого пищевые продукты, полученные с их использованием, обладают антиоксидантными свойствами [3]. Особенностью свежих ягод является их ограниченные сроки хранения. Поэтому для сохранения антиоксидантных свойств лучше использовать дикорастущие ягоды, произрастающие в близлежащих регионах. Предприятия пищевой промышленности, расположенные в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области, могут использовать дикорастущие ягоды Северо-Западного федерального округа.

Цель работы – исследование антиоксидантной активности дикорастущих ягод, произрастающих в Северо-Западном федеральном округе.

Для исследования были взяты дикорастущие ягоды – черника, голубика, брусника и клюква, произрастающие в Ленинградской области, Новгородской области и республике Карелия. Ягоды были собраны в августе 2017 г.

Антиоксидантную активность определяли методом FRAP (Ferric reducing/antioxidant power) с *o*-фенантролином на спектрофотометре СФ-56 в целых свежих ягодах [8]. Калибровочную кривую строили по аскорбиновой кислоте (АК).

Вычисления проводили в пересчете на мкг АК/мл. Исследования проводились в трехкратной повторности. Метод позволяет определять только водорастворимые антиоксиданты, но в ягодах содержание липидов не превышает 2 %, поэтому его можно использовать для характеристики общей антиоксидантной активности.

Антиоксидантная активность ягод зависела как от их вида, так и от региона произрастания (см. таблицу).

**Антиоксидантная активность дикорастущих ягод  
в зависимости от региона произрастания, мкг АК/мл**

Ягоды	Регион произрастания		
	Ленинградская область	Новгородская область	Республика Карелия
Черника	14,5 ± 0,3	12,3 ± 0,4	16,1 ± 0,3
Голубика	14,0 ± 0,2	11,9 ± 0,2	15,3 ± 0,4
Брусника	11,4 ± 0,5	11,0 ± 0,1	12,8 ± 0,1
Клюква	11,9 ± 0,1	11,2 ± 0,2	12,4 ± 0,2

Антиоксидантная активность ягод расположилась следующим образом: черника > голубика > клюква > брусника. Из представленных данных видно, что на антиоксидантную активность оказало влияние присутствие в ягодах антоцианового комплекса, связанной с выраженностью окраски. Чем более темно-синей окраской обладали кожура и сок из синих ягод, тем выше была его антиоксидантная активность, чем больше бордовых тонов в окраске сока из красных ягод, тем ее значения были ниже. Но в ягодах черники и голубики присутствуют также кверцетин – 3,04 и 3,10 мг/100 г, соответственно, а также мирицитин, которого больше в чернике на 0,27 мг/100 г [9]. В голубике антиоксиданты были в большей степени сосредоточены в кожуре, которая была синего цвета, а сок менее окрашен – зеленовато-синий. Но в целом в ягодах значения антиоксидантной активности были высокими и практически достигали их в ягодах черники.

С учетом погрешности опыта ягоды клюквы и брусники имели практически одинаковую антиоксидантную активность. Их антиоксидантная активность в большей степени обусловлена присутствием кверцетина – 14,02 и 21,00 мг/100 г соответственно в ягодах брусники и клюквы. Но в клюкве обнаружен мирицитин в количестве 7,81 мг/100 г, что могло повысить их антиоксидантную активность по сравнению с брусникой [9].

Регион произрастания также оказал влияние с выраженной тенденцией увеличения антиоксидантной активности дикорастущих ягод к северу СЗФО. Ягоды, произрастающие в Карелии, имели самые высокие значения антиоксидантной активности. Так, ягоды черники имели антиоксидантную активность больше на 23,6 % по сравнению с ягодами черники из Новгородской области и на 10 % – из Ленинградской области. Самые меньшие отклонения значений антиоксидантной активности исследованных ягод в зависимости от региона произрастания были у ягод брусники и клюквы.

Таким образом, дикорастущие ягоды обладают высокой антиоксидантной активностью, которая зависит от вида ягод, их окраски и региона произрастания. Установлено, что самой высокой антиоксидантной активностью обладают ягоды черники, произрастающие в северной части СЗФО – Карелии.

В зависимости от вида ягод их антиоксидантная активность убывает от более синих ягод до бордовых: черника > голубика > клюква > брусника. В зависимости от региона произрастания антиоксидантная активность убывает в южном направлении: Карелия > Ленинградская область > Новгородская область.

### Библиографический список

1. *Калинина И. В., Фаткуллин Р. И.* Применение эффектов ультразвукового кавитационного воздействия как фактора интенсификации извлечения функциональных ингредиентов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2016. Т. 4. № 1. С. 64–70.
2. *Нилова Л. П.* Антиоксидантная активность порошков из растительного сырья в модельной системе *in vitro* // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2014. № 1. С. 274–276.
3. *Нилова Л. П., Вытовтов А. А., Малютенкова С. М.* Растительное сырье в формировании антиоксидантных свойств сокодержажих напитков // Международный научный журнал. 2017. № 4. С. 83–87.
4. *Нилова Л. П., Пилипенко Т. В., Малютенкова С. М.* Обогащенные хлебобулочные изделия как источники водорастворимых антиоксидантов // В мире научных открытий. 2015. № 5(65). С. 214–227.
5. *Нилова Л. П.* Хлебобулочные изделия функционального назначения. Качество и безопасность. СПб.: ЛЕМА, 2012.
6. *Огнева О. А., Донченко Л. В.* Разработка плодово-овощных десертов функционального назначения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 1(46). С. 104–109.
7. *Пилипенко Т. В., Коротышева Л. Б.* Изучение качества и функциональных свойств напитков на основе чая // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2016. Т. 4. № 1. С. 87–94.
8. *Рогожин В. В., Рогожина Т. В.* Практикум по биохимии сельскохозяйственной продукции. СПб.: ГИОРД, 2016.
9. *Яшин Я. И., Рыжнев В. Ю., Яшин А. Я., Черноусова Н. И.* Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и их влияние на здоровье и старение человека. М.: ТрансЛит, 2009.
10. *Screening of selected flavonoids and phenolic acids in 19 berries / S. Häkinen, M. Heinonen, S. Kärenlampi and others // Food Research International. 1999. № 32. P. 345–353.*

**М. М. Петухов, Е. В. Коляда**

*Белорусский государственный экономический университет  
(Минск, Республика Беларусь)*

## **Исследование влияния модифицированного крахмала на хлебопекарные свойства пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной**

В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния модифицированного крахмала горячего набухания на хлебопекарные свойства пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной. Показаны целесообразность использования модифицированного крахмала для улучшения хлебопекарных свойств пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной и возможность получения изделий из данной муки высокого качества.

**Ключевые слова:** пшеничная мука; клейковина; модифицированный крахмал; изделия из дрожжевого теста; качество.

Изделия из дрожжевого теста пользуются повышенным спросом у населения, в связи с чем в структуре продукции, выпускаемой объектами общественного питания и хлебопекарными предприятиями, они занимают значительный удельный вес. В настоящее время при их производстве находят широкое применение пищевые добавки, необходимость применения которых обусловлена распространением однофазных ускоренных способов приготовления теста, нестабильным качеством муки, разнообразием функциональных свойств перерабатываемого сырья, расширением ассортимента вырабатываемой продукции.

Крахмал является одним из наиболее распространенных растительных полисахаридов и основным источником углеводов и энергии в рационе питания человека. В пищевой технологии это недорогой и доступный ингредиент. Нативные крахмалы позволяют регулировать пластичность теста и водопоглотительную способность. Однако, в настоящее время они имеют ограниченное применение при производстве изделий из дрожжевого теста, так как не удовлетворяют разнообразным требованиям в отношении технологических свойств. Поэтому широкое распространение получило использование модифицированных крахмалов (далее – МК), свойства которых изменены в результате специальной обработки.

Природно-климатические условия Республики Беларусь не всегда позволяют получить пшеницу, из которой можно произвести муку с высокими хлебопекарными свойствами. Согласно статистическим данным

Государственной хлебной инспекции количество пшеницы с неудовлетворительной крепкой клейковиной ежегодно возрастает. Поэтому необходимость в улучшении хлебопекарных свойств данной муки является своевременной задачей. Это позволит вовлечь в производство дополнительное количество муки из отечественной пшеницы, ранее не используемой для выпуска изделий из дрожжевого теста.

Работ по улучшению качества муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной в Республике Беларусь не проводилось, поэтому целью нашего исследования явилось изучение МК на хлебопекарные свойства пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной.

На белорусском рынке широко и в достаточном объеме представлен МК горячего набухания марки С\*PolarTexInstant 06205 (МК 06205), данные об использовании которого в хлебопекарной промышленности в доступной научно-технической литературе отсутствуют.

Качество клейковины является основополагающей характеристикой качества пшеничной муки. Клейковина выполняет две основные функции: является пластификатором, т.е. выполняет роль своеобразной смазки, придающей массе крахмальных зерен текучесть; является связующим веществом, соединяющим крахмальные зерна в единую тестовую массу. Первое свойство клейковины позволяет формировать тесто, второе – сохранять приданную тесту форму. Образуя каркас в тесте в процессе замеса, клейковина оказывает большое влияние на физические свойства теста и качество изделий из него.

Определение свойств клейковины осуществляли по известным методикам [1; 2]. Свойства клейковины исследовали по расплываемости, упругие свойства – на приборе ИДК-1 по ГОСТ 27839. МК 06205 вносили в количестве от 1 до 5 % к массе муки.

Практическим показателем качества пшеничной муки является расплываемость шарика клейковины. Она позволяет судить о поведении теста в процессе расстойки.

Контрольный образец пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной по степени расплываемости шарика из клейковины после трехчасовой отлежки относится к средней группе качества (средний диаметр шарика клейковины составляет 39,8 мм). Применение МК 06205 позволяет улучшить хлебопекарные свойства пшеничной муки, снизить степень расплываемости шарика клейковины после трехчасовой отлежки на 6–13 %.

В результате измерения деформации клейковины пшеничной муки на приборе ИДК-1 были получены данные, указывающие на способность МК 06205 улучшать ее упругие свойства. Неудовлетворительная

крепкая клейковина III группы качества контрольного образца пшеничной муки при внесении МК 06205 становится удовлетворительной крепкой (среднее значение показаний прибора ИДК-1 составляет 38,7–41,0 ед. приб. ИДК-1 против 30,6 ед. приб. ИДК-1 для контрольного образца).

Таким образом, полученные данные указывают на возможность применения МК 06205 для корректировки физических свойств клейковины пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной. В связи с этим особый интерес представляло дальнейшее изучение влияния МК на органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий из дрожжевого теста.

Исследование влияния МК 06205 на качество изделий из дрожжевого теста осуществлялось на основании анализа данных, полученных в результате оценки качества готовых образцов. Пробная лабораторная выпечка изделий из дрожжевого теста проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 27669 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба». При приготовлении теста осуществляли замену 1–5 % пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной на МК. Параллельно было проведено исследование образцов, приготовленных из пшеничной муки с сильной клейковиной.

Оценку качества образцов пшеничного хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям проводили через 16–18 ч после выпечки по общепринятым методикам. Контрольный образец пшеничного хлеба простого из муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной характеризуется неудовлетворительным качеством, в отличие от образца, приготовленного из муки с сильной клейковиной. У изделий из данной муки образуется односторонний подрыв корки до 15–25 мм, пористость мякиша грубая и не развитая, крошковатость – значительная. Это является следствием пониженных упруго-эластичных свойств клейковины муки.

Установлено, что МК 06205 горячего набухания улучшает состояние мякиша пшеничного хлеба, который сопоставим с характеристиками образца из муки с сильной клейковиной (цвет белый, равномерный, пористость мелкая, равномерная и тонкостенная). Применение МК 06205 приводит к тому, что у выпеченных изделий не наблюдается крошковатость при резании (у контрольного образца из муки с сильной клейковиной крошковатость незначительная).

Положительное влияние МК 06205 на упруго-эластичные свойства клейковины проявляется в уменьшении одностороннего подрыва корки при выпечке. Если у контрольного образца из муки с неудовле-

творительной крепкой клейковиной односторонний подрыв корки составляет до 25 мм, то при включении в состав рецептуры 1–2 % МК 06205 он уменьшается до 7–15 мм, а при использовании 3–5 % МК 06205 односторонний подрыв корки не превышает 4–10 мм.

Применение МК 06205 не изменяет цвет изделий (корка – светло-коричневая, хлеб – светло-золотистый) и их вкус (нормальный, свойственный изделиям, без посторонних привкусов, хруста и комкуемости).

Замена до 5 % пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной на МК 06205 повышает пористость изделий с 68,4 % до уровня 75,1–76,1 %, что близко к значению пористости для контрольного образца из муки с сильной клейковиной (78,5 %).

Использование МК 06205 приводит к увеличению объема готовых изделий на 2,7–8,7 % по сравнению с контролем из муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной и увеличению объемного выхода с 218,6 (контроль) до 237,6 см<sup>3</sup> на 100 г муки. У изделий, содержащих МК 06205, наблюдается уменьшение упека до 8,60–8,74 % (9,74–9,88 % у контрольных образцов).

МК оказывает положительное влияние на формоустойчивость изделий из дрожжевого теста, которая повышается до уровня 0,382 по сравнению со значением для контрольного образца из муки с сильной клейковиной (0,346).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что использование МК горячего набухания марки С\*Polar-TexInstant 06205 для улучшения хлебопекарных свойств пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной является оправданным и перспективным. Замена до 5 % пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной на соответствующее количество МК 06205 улучшает качество изделий из дрожжевого теста по сравнению с контрольным образцом, приготовленным из муки с сильной клейковиной (повышается формоустойчивость, уменьшается упек, состояние мякиша становится лучше, крошковатость изделий при резании отсутствует).

### **Библиографический список**

1. Пучкова Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. СПб.: ГИОРД, 2004.
2. *Справочник для работников лабораторий хлебопекарных предприятий* / под ред. К. Н. Чижовой. М.: Пищевая промышленность, 1978.

## Теория и практика обеспечения качества продуктов специализированного назначения

Отмечается, что специализированные продукты имеют определяющее значение в коррекции питания и здоровья современного человека. Формула пищи XXI века – это постоянное использование в рационе продуктов с улучшенными потребительскими свойствами и повышенной пищевой ценностью, функциональных пищевых продуктов, биологически активных добавок к пище. Имеющиеся литературные сведения и материалы собственных исследований позволили определить синергизм и функциональную направленность действующих начал компонентов БАД «Атеролекс» с позиции их фармакологической характеристики, участия в обменных процессах и рекомендуемых норм потребления.

**Ключевые слова:** специализированные продукты; коррекция питания; функциональные пищевые продукты; биологически активные добавки к пище; периферический атеросклероз; комплексная терапия; эффективность.

Специализированные продукты играют определяющее значение в коррекции питания и здоровья современного человека. Они могут иметь различную функциональную направленность, которая определяется их обогащением незаменимыми нутриентами или, наоборот, элюированием [4; 5].

Необходимость разработки специализированных продуктов связана с недостаточным поступлением микронутриентов с пищей – общей проблемой всех цивилизованных стран. Она возникла как неизбежное следствие снижения энерготрат и соответствующего уменьшения общего количества пищи, потребляемой современным человеком [6].

В значительной степени нарушения питания среди населения России обусловлены кризисным состоянием в производстве и переработке продовольственного сырья и пищевых продуктов, ухудшением экономического положения отдельной части населения, а, следовательно, низкой покупательской способностью. Имеется проблема качества, безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, обращает на себя внимание низкий уровень культуры питания населения. Три главных фактора здорового питания показаны на рисунке.



Факторы, формирующие здоровое питание

Таким образом, в основе современных представлений о питании должна лежать концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом ряде необходимых минорных непищевых компонентов пищи, перечень и значение которых нельзя считать окончательно изученными и установленными.

При разработке специализированных продуктов используются следующие методологические принципы:

- необходимость оценки фактического питания и потребности отдельных групп населения в незаменимых пищевых веществах и энергии;
- выбор пищевого продукта, исходя из его роли в питании и востребованности на потребительском рынке;
- определение регламентируемого содержания необходимых нутриентов в разрабатываемом продукте, с учетом физиологических потребностей организма;
- необходимость оценки эффективности и функциональной направленности продукта в эксперименте или клинических испытаниях.

Болезни, обусловленные атеросклерозом, остаются в России основной причиной смертности трудоспособного населения [1; 2; 3].

Помимо создания фармпрепаратов, возникает необходимость поиска новых противоатеросклеротических средств природного происхождения, в том числе биологически активных добавок (БАД), обладающих поликомпонентным составом и действующих на различные звенья патогенеза заболевания. Такой подход позволит расширить использование фактора питания в арсенале комплексных лечебных мер, повысить уровень профилактики у лиц с отсутствием клинического проявления болезни [7; 8; 9].

Разработан научно обоснованный состав нового вида специализированного продукта – БАД «Атеролекс». Синергизм и функциональная направленность действующих начал компонентов разработанной БАД «Атеролекс» научно обоснованы с позиций их фармакологической характеристики, участия в обменных процессах и рекомендуемых норм потребления.

Рецептурный состав биологически активной добавки «Атеролекс» представлен в табл. 1.

Таблица 1

## Рецептурный состав БАД «Атеролекс»

№	Наименование компонентов	Содержание, мг
1	Магния лактат*2H <sub>2</sub> O	48,8
2	Магния оксид	133
3	Калия оротат	50
4	Калия хлорид	333
5	Аскорбиновая кислота	14
6	Пиридоксина гидрохлорид	0,4
7	Фолиевая кислота	0,04
8	Цианокобаламин	0,0006
9	Пантотенат кальция	1
10	Липоевая кислота	6
11	Хрома пиколинат	0,08
12	Тиамин мононитрат	0,3
13	Коэнзим Q10	3
14	L-Карнитин	15
15	Никотиновая кислота	4
16	Токоферола ацетат	2
17	Таурин	80
18	Солген 40	25

Клинические исследования функциональной направленности и эффективности БАД «Атеролекс» показали, что на фоне курсового приема разработанного продукта отмечена положительная динамика состояния пациентов с периферическим атеросклерозом, несмотря на отсутствие достоверной разницы по сравнению с показателями контрольной группы. Отмечалась тенденция к уменьшению степени тяжести периферического атеросклероза (см. табл. 2).

Таблица 2

## Распределение больных по степени выраженности периферического атеросклероза на фоне лечения

Степень выраженности периферического атеросклероза	«Атеролекс», n = 20		Контроль, n = 15		Уровень значимости различий	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
I	4	7	5	6	0,31	0,52
II	11	10	6	6	0,07	0,13
III	5	3	4	3	0,60	0,51
IV	0	0	0	0	–	–

Включение БАД в комплексную терапию периферического атеросклероза показало способность композиции ее действующих веществ нормализовать показатели обмена холестерина (см. табл. 3).

Таблица 3

**Характеристика состояния показателей липидного спектра крови  
у пациентов с ХВН на фоне лечения**

Показатели	«Атеролекс», n = 20		Контроль, n = 15		Уровень значимости различий	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Общий холестерин	8,2 ± 1,5	7,5 ± 1,2*	7,9 ± 1,3	7,7 ± 1,4	0,25	0,27
ЛПОНП-холестерин	2,53 ± 0,41	1,75 ± 0,21*	2,56 ± 0,28	2,34 ± 0,31	0,22	0,036
ЛПНП-холестерин	3,16 ± 0,66	3,02 ± 0,58	3,18 ± 0,78	3,14 ± 0,69	0,45	0,08
ЛПВП-холестерин	1,11 ± 0,10	1,31 ± 0,08*	1,14 ± 0,22	1,19 ± 0,16	0,46	0,044
Триглицериды	2,42 ± 0,44	1,88 ± 0,35*	2,39 ± 0,48	2,20 ± 0,49	0,35	0,047
Коэф. атерогенности	6,39 ± 1,09	4,72 ± 0,84*	5,92 ± 0,75	5,47 ± 0,52	0,18	0,045

*Примечание:* \* p < 0,05 при сравнении показателей до и после лечения в группе «Атеролекс».

Поскольку действующие вещества БАД «Атеролекс» имеют способность улучшать состояние стенок сосудов, проведена оценка микроциркуляции в тесте реакции ногтевого ложа на нажатие (см. табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика реакции ногтевого ложа на нажатие (M ± t, c)  
у пациентов с ХВН и периферическим атеросклерозом на фоне лечения**

Группы	До лечения	После лечения	Уровень значимости различий
«Атеролекс», n = 15	2,0 ± 0,4	1,5 ± 0,2*	0,041
Контроль, n = 10	2,1 ± 0,3	1,9 ± 0,4	0,18

*Примечание:* \* p < 0,05 (W-критерий Уилкоксона).

Выявлено достоверное увеличение скорости кровотока под влиянием БАД, что свидетельствует о капилляроукрепляющем действии фактора питания и его благоприятном влиянии на состояние микроциркуляторного русла. Использование фактора питания повышает скорость микроциркуляции, что свидетельствует об улучшении тонуса капиллярного русла у пациентов, получавших комплексную терапию периферического атеросклероза. Мембраностабилизирующая активность антиоксидантов БАД проявилась в снижении выраженности воспалительного процесса у добровольцев. Учитывая значимость возрастных изменений в развитии атеросклероза сосудов, а также известные теоретические положения о формировании периферического атеросклероза, наблюдаемые эффекты можно расценить как влияние на прогрессирование заболевания в сторону его замедления.

Комплексная терапия с включением БАД «Атеролекс» показала способность нормализовать состояние пациентов с периферическим атеросклерозом, что выражалось в снижении выраженности клинических симптомов, уменьшении болезненности ног при ходьбе и улучшении показателей обмена веществ по данным биохимического исследования крови.

На основании проведенных исследований можно заключить, что фактор питания, в виде испытуемого БАД, способствует улучшению функционального состояния сосудистой системы, снижает выраженность нарушений обмена холестерина, повышает интенсивность микроциркуляции крови. Рекомендуется принимать в составе комплексной терапии атеросклероза артерий, а также здоровыми людьми в целях профилактики атеросклеротических и возрастных изменений сосудов.

#### Библиографический список

1. *Аронов Д. М.* Лечение и профилактика атеросклероза. М.: Триада-Х, 2000.
2. *Доклад* о ситуации в области неинфекционных заболеваний в мире, 2010 г. Исполнительное резюме. Всемирная организация здравоохранения. Женева, 2011.
3. *Здоровье России: атлас* / под ред. Л. А. Бокерия. М.: НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН, 2012.
4. *Позняковский В. М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии). М.: ИНФРА-М, 2014.
5. *Позняковский В. М., Гурьянов Ю. Г., Бебенин В. В.* Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2011.
6. *Политика* здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В. И. Покровский, Г. А Романенко, В. А. Княжев и др. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2002.
7. *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products* / ed. by Debasis Bagchi, Sreejayan Nair. New York: Academic Press, 2016.
8. *Guiné R. P. F., Lima M. J. R.* Some developments regarding functional food products (functional foods) // *Current Nutrition and Food Science*. 2012. Vol. 8. No. 2. P. 102–111.
9. *Singh A., Orsat V.* Nutraceutical and functional food processing technology. Saint-Hyacinthe: Wiley Blackwell, 2015.

## **Новая инновационная технология в сфере производства функциональных продуктов**

Разработана рецептурная формула и технология производства нового вида биологически активной добавки (БАД). Функциональная направленность и эффективность специализированного продукта подтверждены путем проведения клинических испытаний на репрезентативных группах больных язвенной болезнью желудка, двенадцатиперстной кишки в сочетании с гипертонией. Определены регламентируемые показатели качества, сроки и режимы хранения.

**Ключевые слова:** биологически активная добавка; функциональные свойства; эффективность; пищевая ценность.

Одним из направлений современного товароведения является разработка и исследование потребительских свойств специализированной продукции различной функциональной направленности. Среди последней значительное внимание отводится биологически активным добавкам (БАД) – как наиболее быстрому и надежному пути коррекции питания и здоровья [1; 2; 3].

В настоящей работе научно обоснован рецептурный состав и определены регламентируемые показатели качества нового вида БАД – «Нейростабил», представляющей собой фитокомплекс из натурального растительного сырья. Биологическая активность препарата обусловлена входящими в его состав компонентами, мг/1 таблетку массой 0,5 г: пустырник – 150; пион (корень) – 50; хмель (шишки) – 50; душица – 50; L-глутаминовая кислота – 50; кипрей – 25; магния оксид – 25; калия хлорид – 25; витаминный премикс – 1,03 (ретинола ацетат – 0,12; токоферола ацетат – 0,6; холекальциферол – 0,9 мкг; тиамин мононитрат – 0,14; рибофлавин – 0,14; пиридоксина гидрохлорид – 0,16; никотинамид – 1,6; пантотенат кальция – 0,66; цианокобаламин – 0,3 мкг; фолиевая кислота – 50 мкг; биотин – 15 мкг; аскорбиновая кислота – 10).

Технология производства включает следующие основные стадии:

- подготовку сырья;
- приготовление смеси для грануляции;
- влажную грануляцию (экструзию);
- сухую грануляцию (регрануляцию);
- приготовление опудривающей смеси;
- получение смеси для таблетирования;
- таблетирование и обеспыливание;

- нанесение пленочного покрытия;
- оценку внешнего вида полуфабриката; фасовка, упаковка и хранение.

*Подготовка сырья.* Исходное сырье измельчают на молотковой мельнице ММ – 10, обеззараживают на установке кипящего слоя УКС – 4 или 8 ИК – шкафе, просеивают через вибросито SGS – 30 с размером ячейки 0,315 мм. Субстанции и растительные экстракты просеивают через сито с размером ячейки 1 мм. Отсев подвергают измельчению на молотковой мельнице и повторному просеиванию.

*Приготовление смеси для грануляции.* Рецептурные компоненты дозируются совместно в следующей последовательности: пион (корень); хмель (соплодия); душица (трава); глютаминовая кислота; пуштырника экстракт; кипрей (трава); магния оксид; калия хлорид; микро целлюлоза (МКЦ-М12). Просеивают на вибросите с диаметром отверстий 1 мм. Отсев подвергают измельчению на молотковой мельнице и повторному просеиванию. Комки и посторонние включения должны отсутствовать. Смесь для грануляции смешивается на V-образном смесителе в течение 1 часа из расчета загрузки 100 кг. Контроль на стадии – однородность смеси: при надавливании пестиком на поверхность не должно быть комков и посторонних включений.

*Приготовление гранулята (влажная грануляция).* При приготовлении гранулята используется увлажнитель – 5 % крахмальный клейстер в количестве 70 % от общего содержания смеси. Контроль на стадии – однородность цвета. Влажный гранулят сушится при температуре  $65 \pm 5$  °С до влажности сухого гранулята – 5–7 %. Влажность и равномерность сушки гранулята контролируется путем точечного отбора проб из верхней, средней и нижней частей сушильного шкафа в количестве 10 г.

*Процесс сухой грануляции* осуществляют в грануляторе Fitz Mill с использованием сетки № 3. В высушенном грануляте посторонние включения должны отсутствовать.

*Приготовление опудривающей смеси.* Происходит в V-образном смесителе С-300 с использованием вибросито SGS – 30. Компоненты дозируются совместно в следующем порядке: премикс 1-03; аскорбиновая кислота; рутин (DAB-10); МКЦ М-12; тальк. Наименование и количество сырья должно соответствовать технологической карте.

Опудривающую смесь просеивают через вибросито с диаметром отверстий 1 мм, отсев подвергают измельчению на молотковой мельнице и повторному просеиванию. Комки и посторонние включения должны отсутствовать. Смешение компонентов и опудривающей смеси

производят в V-образном смесителе из расчета 100 кг – 1 ч. При надавливании пестиком на поверхность смеси не должно быть комков и посторонних включений, что свидетельствует о ее однородности.

*Получение смеси для таблетирования.* Опудривающую смесь и регранулят помещают в V-образный смеситель и перемешивают из расчета 100 кг – 1 ч. Готовые смеси для таблетирования передаются в отдел контроля качества для анализа соответствия требованиям технической документации. При хранении смеси более 15 суток могут измениться ее технологические характеристики.

*Таблетирование и обеспыливание.* Таблетирование проводят в таблеточной роторной машине марки Killian T-150+. Каждые 30 мин. проверять среднюю массу таблеток путем взвешивания 20 таблеток и массу отдельных таблеток путем поочередного взвешивания 20 таблеток. Отклонения средней массы и массы отдельных таблеток не должны превышать  $\pm 5\%$  от указанной в маршрутно-сопроводительном листе. Каждые 60 мин. проверять внешний вид таблеток путем осмотра с обеих сторон 10 таблеток. Не должно быть сколов, слоения, бугров, ямок и залипания (таблетка должна быть гладкой и прочной). Готовые таблетки обеспыливают.

*Нанесение пленочного покрытия.* Производят на установке Manesty-350. Предварительно готовят суспензию сухой смеси пленочного покрытия: в реактор-гомогенизатор дозируют необходимое количество воды. В отдельную емкость дозируют необходимое количество ССПП, которую медленно, небольшими порциями при работающей мешалке засыпают в реактор-гомогенизатор и перемешивают 15 мин. Затем гомотенизируют 10 мин. при включенной мешалке. Приготовленную суспензию ССПП фильтруют через нейлоновый фильтр с диаметром отверстий 0,315–0,450 мм. Подключают реактор-гомогенизатор к установке нанесения ПП и начинают распыление. После окончания процесса нанесения ПП готовые таблетки выгружают. Срок хранения раствора пленочного покрытия при 20–25 °С – 24 ч, 4–6 °С – 7 дней.

*Оценка внешнего вида полуфабриката.* Оценивают визуально, исходя из требований технической документации. С этой целью отбирается средняя проба полупродукта. Таблетки, отвечающие показателям качества, взвешивают и передают на следующую стадию технологического процесса.

*Фасовка, упаковка и хранение.* Проводят в соответствии с требованиями технической документации. 3 упаковки готовой продукции передаются в коллекцию арбитражных образцов.

При исследовании потребительских свойств разработанный продукт хранили в герметичной упаковке – полимерных банках – 39 месяцев в сухом, защищенном от света месте при температуре не выше 25 °С.

Показатели безопасности изучали согласно требованиям технического регламента<sup>1</sup>.

Оценку микробиологической обсемененности проводили по показателям: КМАФанМ, дрожжи и плесени, *E. coli*, патогенные, в том числе сальмонеллы, БГКП (колиформы). Из токсических элементов определяли: свинец, кадмий, ртуть, мышьяк. Исследовали содержание пестицидов: ГХЦГ (сумма изомеров); ДДТ и его метаболиты, гептахлор, алдрин.

По окончании срока хранения каких-либо изменений по санитарно-гигиеническим и санитарно-токсикологическим критериям не выявлено, что позволило, наряду с сохранением пищевой ценности, установить срок годности БАД – 3 года при указанных выше условиях (с необходимым «запасом прочности») – 3 месяца.

Определены регламентируемые показатели качества, представленные в табл. 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

**Органолептические и физико-химические показатели  
БАД «Нейростабил»**

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Таблетки овальной формы, покрытые оболочкой
Цвет таблетки	Голубой
Цвет таблетки под оболочкой	Серо-зеленый
Вкус и запах содержимого	Специфический
Средняя масса таблеток, мг.	500 (от 450 до 550)

Т а б л и ц а 2

**Показатели пищевой ценности БАД «Нейростабил»**

Наименование показателя	Характеристика
Содержание витамина А, мкг в 1 таблетке	120 (от 84 до 156)
Содержание витамина Е, мг в 1 таблетке	0,6 (от 0,42 до 0,78)
Содержание витамина С, мг в 1 таблетке	10 (от 8,0 до 12,0)
Содержание витамина В1, мг в 1 таблетке	0,14 (от 0,11 до 0,17)
Содержание витамина В6, мкг в 1 таблетке	160 (от 128 до 192)
Содержание магния, мг в 1 таблетке	15 (от 12 до 18)

<sup>1</sup> ТР ТС 027/2012. О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического, лечебного и диетического профилактического питания.

Характеристика действующих рецептурных компонентов позиционируют разработанный продукт как эффективное общеукрепляющее средство, действие которого направлено, преимущественно, на восстановление функций центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, процессов регуляции сосудистого тонуса.

Функциональная направленность и эффективность специализированного продукта подтверждена путем его использования в комплексной терапии больных язвенной болезнью желудка, двенадцатиперстной кишки в сочетании с гипертонией. Изучали показатели кислотообразующей функции, динамику эндоскопической и морфологической картины желудка, количества нуклеиновых кислот в дуоденальных и желудочных аспиратах, показателей психосоматических расстройств, клинические проявления до и после комплексной диетотерапии [4; 5].

Исследования выполнены на базе кафедры терапии факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов Сибирского государственного медицинского университета (г. Томск) под руководством Заслуженного деятеля науки, Заслуженного врача РФ, доктора медицинских наук Э. И. Белобородовой.

Показано, что разработанный продукт способствует коррекции обменных нарушений при указанных заболеваниях. Основной вектор такого влияния направлен на раннее купирование основных симптомов язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, эпителизацию эрозии желудка, уменьшение воспаления и активности гастрита, улучшение психоэмоционального состояния больных. Наиболее выраженный эффект наблюдается при курсовом применении биологически активной добавки в сочетании с антисекреторным препаратом и эрадикационной терапией.

Разработаны методические рекомендации по использованию специализированного продукта в различные фазы обострения болезни.

Материалы клинических испытаний являются одним из факторов, формирующих и подтверждающих потребительские свойства функционального продукта. Разработана и утверждена техническая документация, продукт производится на предприятиях компании НПО «Арт Лайф» (г. Томск), сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001:2000, ISO 9001:22000 и правил GMP (Good Manufacturing Practice).

### **Библиографический список**

1. *Австриевских А. Н., Вековцев А. А., Позняковский В. М.* Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005.

2. *Позняковский В. М.* Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии). М.: ИНФРА-М, 2014.
3. *Позняковский В. М., Гурьянов Ю. Г., Бебенин В. В.* Пищевые и биологически активные добавки: характеристика, применение, контроль. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2011.
4. *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products / ed. by Debasis Bagchi, Sreejayan Nair.* New York: Academic Press, 2016.
5. *Singh A., Orsat V.* Nutraceutical and functional food processing technology. Saint-Hyacinthe: Wiley Blackwell, 2015.

**В. А. Помозова, Т. Ф. Киселева, Е. А. Вечтомова**

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (Кемерово)*

## **Функциональные напитки с использованием травы кипрея узколистного**

В работе приведены исследования возможности использования ферментированной травы кипрея узколистного для получения функциональных безалкогольных напитков. Предложено для повышения выхода танинов использовать ферментный препарат цитолитического действия «Ультрафлю». Определены оптимальные параметры экстрагирования растительного сырья (температура, продолжительность процесса и концентрация ферментного препарата). На основе полученного экстракта с внесением дополнительных вкусовых ингредиентов разработаны рецептуры пяти функциональных безалкогольных напитков типа холодного чая и семи сухих смесей для получения чайных напитков.

**Ключевые слова:** кипрей узколистный; танины; экстракция; биокаталитическая обработка; функциональные напитки.

Совершенствование и формирование ассортимента безалкогольных напитков предполагает создание и разработку напитков лечебно-профилактического и специального назначения, а также ингредиентов, необходимых для их производства<sup>1</sup>.

Перспективным направлением в создании новых видов безалкогольных напитков остается применение настоев и экстрактов из отечественного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности, которые повышают тонус организма, адаптивные возможности нервной системы, устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, обладают антиоксидантными свойствами благодаря широкому спектру полифенольных веществ в его составе [1].

---

<sup>1</sup> *Анализ* состояния и перспектив развития российского рынка функциональных напитков. URL: <http://processes.ihbt.ifmo.ru/file/article/8776.pdf>.

Целью данной работы является разработка рецептур чайных напитков, обладающих функциональной направленностью, с использованием местного растительного сырья.

В качестве местного натурального сырья была использована трава кипрея узколистного. В работе использовали лист кипрея, прошедший ферментацию, полученный на ООО «ТПК САВА», г. Томск.

Кипрей узколистный используется в народной медицине как противовоспалительное, болеутоляющее и обволакивающее средство при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки [2], но в научной медицине он исследован очень мало. Согласно литературным данным кипрей имеет сложный химический состав: богат углеводами, содержит пектиновые вещества, тритерпеноиды (1,3–1,9 %); олеаноловую, урсоловую, гидрооксиурсоловую, фенолкарбоновые кислоты; флавоноиды: сексангуларетин, кемпферол, дубильные вещества; алкалоиды, аскорбиновую кислоту, рутин, каротин, а также минеральные элементы: К, Са, Mg, Mn, Fe, Zn, Cu. Установлено седативное и противосудорожное действие растения [2].

Нами исследован химический состав ферментированной травы кипрея, данные приведены в таблице.

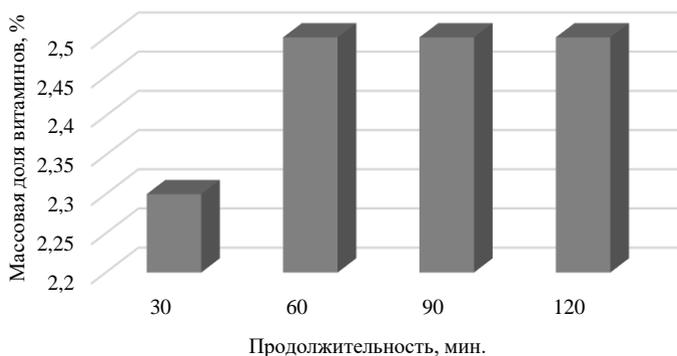
#### Химический состав кипрея узколистного

Наименование показателей	Значение
Содержание полифенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	410 ± 0,05
Массовая доля витамина С, мг/100 г	17,6 ± 0,07
Массовая доля влаги, %	10,2 ± 0,2
Массовая доля золы, %	0,23 ± 0,1
pH	7,98 ± 0,01
Массовая доля титруемых кислот, %	0,024 ± 0,02
Содержание рутина, мг/см <sup>3</sup>	7,6 ± 0,05
Массовая доля танинов танинов, %	15,2 ± 0,5

Анализ качественных показателей изучаемого лекарственного сырья показал, что кипрей имеет достаточно высокое содержание биологически активных веществ, что позволяет рекомендовать его для получения натуральных экстрактов с целью использования в производстве напитков типа холодного чая или в составе чайных напитков, представляющих собой смесь сухих компонентов.

Для подбора состава напитков экстракт кипрея получали путем настаивания в воде. Сухой кипрей – низкоэкстрактивное сырье, поэтому контроль выхода сухих веществ на рефрактометре затруднен. Основным компонентом, присутствующем в сырье в значительном количе-

стве, являются фенольные вещества. При моделировании процесса экстракции анализировали выход танинов. Экстракцию проводили при температуре 50 °С и гидромодуле 1:20. Результаты приведены на рис. 1.



**Рис. 1.** Выход танинов в зависимости от продолжительности экстрагирования

Из данных рисунка следует, что выход танинов незначителен и практически не изменяется во времени. Поэтому необходимо исследовать иные факторы, влияющие на эффективность данного процесса.

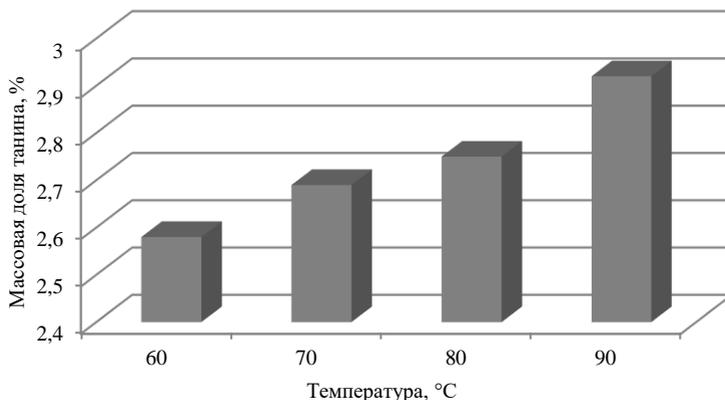
На следующем этапе оценили влияние температуры экстрагирования на эффективность процесса (см. рис. 2).

Очевидно, что повышение температуры экстрагирования существенно влияет на выход танина, его содержание в экстракте увеличилось на 14,9 %, однако, концентрация в растворе не превысила 3 %. Кипячение травы является нецелесообразным, так как существенно изменяется цвет и аромат экстракта и такой экстракт нельзя использовать для получения напитков.

Поэтому с целью интенсификации экстрагирования нами исследовано влияние предварительной обработки сырья ферментным препаратом «Ультрафло» фирмы «Ново-Нордиск», содержащим ферменты, гидролизующие некрахмальные полисахариды<sup>1</sup>. Использование этого ферментного препарата обосновано с точки зрения строения растительных тканей кипрея узколистного, в состав которых входят лигнин, пектиновые вещества, клетчатка. Так как количество данных соединений относительно остальных велико, то целесообразно применять для их гидролиза ферментные препараты цитолитического действия с целью облегчения выхода экстрактивных веществ.

<sup>1</sup>Фермент Ультрафло L (Ultraflo L). URL: [http://www.sergeyoset-rov.narod.ru/Projects/Water\\_and\\_heat\\_processing/Sacharification\\_starch/Ultraflo\\_L.htm](http://www.sergeyoset-rov.narod.ru/Projects/Water_and_heat_processing/Sacharification_starch/Ultraflo_L.htm).

Продолжительность каталитической обработки ферментным препаратом изменяли от 30 до 120 мин., концентрацию ферментного препарата от 0,01 % до 0,1 %. Температура обработки составила 45 °С с последующей выдержкой смеси при температуре 90 °С в течение 30 мин. с целью инактивации ферментов. Результаты исследований представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Влияние температуры экстрагирования на выход танина

Как видно из приведенных данных, массовая доля танинов в результате биокаталитического воздействия существенно повысилась по сравнению с обычным процессом экстрагирования. Это свидетельствует о правильности подхода к использованию цитолитических ферментных препаратов для более глубокого гидролиза некрахмальных полисахаридов и достижения необходимого эффекта.

Полученные данные обработаны методом математической статистики для определения оптимальных параметров процесса. По результатам проведенного исследования определены оптимальные параметры ферментативной обработки: концентрация ферментного препарата: 0,05–0,1 %; продолжительность обработки 60–90 мин.; температура экстрагирования 45 °С. Концентрация танинов при этом увеличилась на 16 % по сравнению с контрольным образцом (без обработки ферментным препаратом).

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что применение ферментных препаратов в совокупности с повышением температуры оказало существенное влияние на выход танинов и протекание диффузионных процессов.

Полученный экстракт с максимально возможным содержанием основного функционального ингредиента из группы полифенольных

соединений – танинов был использован в качестве доминирующего ингредиента для разработки безалкогольных напитков функционального действия. С целью корректировки органолептических показателей (вкус, цвет, аромат) были использованы также и дополнительные составляющие рецептурного набора.

В качестве дополнительных ингредиентов, оказывающих положительное влияние на органолептические показатели, были использованы: сухая трава мяты перечной, лист смородины, малины, корень лопуха, плоды рябины, шиповника, а также натуральные или идентичные натуральным ароматизаторы.

Нами были разработаны рецептуры пяти безалкогольных напитков типа холодного чая на основе экстракта кипрея узколистного и 7 сухих смесей для чайных напитков, которые высоко были оценены по органолептическим показателям. Напитки имели коричневый цвет разной интенсивности, сложный аромат, гармоничный вкус при доле кипрея в составе сбора 20–30 %.

#### **Библиографический список**

1. *Лавренов В. К., Лавренова Г. В.* Полная энциклопедия лекарственных растений. СПб.; М.: Олма-Пресс, 1999.
2. *Полежаева И. В., Полежаева Н. И.* Изучение экстрактивных веществ *CHAMERION ANGUSTIFOLIUM (L.) HOLUB* // Химия растительного сырья. 2005. № 1. С. 25–29.

**В. Г. Попов, Г. Д. Кагочникова**

*Тюменский индустриальный университет (Тюмень)*

### **Эффективность влияния питательных смесей, обогащенных витамином Е, на окислительный метаболизм липидов**

Установлено, что влияние продуктов питания или питательных смесей, обогащенных витамином Е, на окислительный метаболизм липидов эритроцитов имеет различную динамику в зависимости от этиологии и тяжести состояния в раннем послеоперационном периоде. Антиоксидантный и мембранотропный эффект витамина Е наиболее выражен у больных после холецистэктомии и менее эффективен у больных на фоне глубоких нарушений в обмене липидов в зависимости от тяжести системной воспалительной реакции.

**Ключевые слова:** питательные смеси; витамин Е; липидпероксидация; эритроциты.

Использование фармаконутриентов с целью коррекции метаболических нарушений организма при хронических и острых заболеваниях является актуальной задачей [3; 4; 6]. Многие ученые отмечают о необходимости при использовании нутритивной поддержки организма

учитывать не только характер основного заболевания, но и фармакологическое действие потребляемых продуктов питания. Применение лечебного питания показано при всех заболеваниях, так как в их развитии играют роль факторы, доступные терапевтическому воздействию лечебного питания. Следует помнить, что некоторые биологически активные вещества, находящиеся в продуктах питания, обладают синергетической активностью по отношению к другим. Например, антиоксидантная активность альфа-токоферола ( $\alpha$ -ТФ, витамин Е) значительно повышается в присутствии селенсодержащих энзимов или фосфолипидов, а также аскорбиновой кислоты, которая является восстановителем для него [5; 7; 8]. Эффективность потребляемой пищи, обогащенной биологически активной добавкой, зависит от ее химического состава, пищевой ценности и дозировки.

В группе витаминов-антиоксидантов наибольшей антиоксидантной активностью обладает альфа-токоферол ( $\alpha$ -ТФ, витамин Е), который обладает выраженными мембранотропными свойствами и способен стабилизировать клеточные мембраны от разрушающего действия свободных радикалов. Что же касается применения витамина Е в интенсивной терапии критических состояний, то результаты не позволяют сделать однозначно положительного вывода о клинических эффектах введения препарата [8].

Целью исследования является изучение эффективности использования фармаконутриентов, обогащенных альфа-токоферолом, при интенсивной терапии критических состояний, отличающихся по интенсивности развития свободно-радикальных процессов.

Работа основана на изучении результатов исследования в ходе интенсивной терапии больных после хирургического вмешательства – холецистэктомия (удаление желчного пузыря) и санации абдоминального очага инфекции у больных сепсисом. В обеих группах больных использовали один протокол анестезии. Все больные (женщины, в возрасте  $43,2 \pm 5,6$  года) были разделены на 4 группы: 1-я группа – больные (32 чел.) после холецистэктомии и 3-я группа – больные (42 чел.) с сепсисом, которым проводили стандартную терапию. Во 2-й (35 чел.) и 4-й (43 чел.) группах больных к стандартному протоколу терапии дополнительно в пищевой рацион комплекса питательных смесей включен  $\alpha$ -ТФ (Эвитол) – 600 мг/сутки, начиная с первых суток по 5-е включительно после операции.

Клиническое обследование исследуемых больных проводили на 1-е, 3-е и 5-е сутки интенсивной терапии. Оценивали показатели липидпероксидации (ЛПО) в эритроцитах: диеновые конъюгаты (ДК, мкмоль/мл), скорость окисления (СО, мм<sup>3</sup>/мин.), характеризующей

устойчивость липидов к перекисидации [2], содержание общих фосфолипидов (ОФЛ, мкмоль/мл) и холестерина (ОХС, мкмоль/мл) [1]. Мольферментативный компонент антиоксидантной защиты оценивали в эритроцитах по активности супероксиддисмутазы (SOD, усл. ед./мл эр.) [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Операционный стресс, течение раневого процесса и его последствия сопровождаются повышением интенсивности ЛПО на фоне снижения активности компонентов антиоксидантной защиты (АОЗ). Указанные изменения могут значительно усилиться, если основное заболевание включает факторы, способствующие развитию свободно-радикальных процессов (см. таблицу). Анализируя данные процесса ЛПО эритроцитов больных 1-й группы после холецистэктомии в условиях стандартной терапии мы получили этому подтверждение. На 3-е сутки в эритроцитах выявлено усиление окислительного стресса увеличение содержания ДК (18 %,  $p < 0,05$ ), СО (28 %,  $p < 0,05$ ), ОХС (32 %,  $p < 0,05$ ), при сопряженном уменьшении ОФЛ (19 %,  $p < 0,05$ ), что свидетельствует об усилении окислительного стресса. Снижение активности SOD и увеличение коэффициента ОХС/ОФЛ иллюстрирует дефицит компонентов АОЗ. Положительное влияние интенсивной терапии проявляется на 5-е сутки и характеризуется противоположной динамикой исследуемых показателей в направлении их стабилизации в сравнении с 1-ми сутками.

Указанные изменения приводят к изменению функциональной активности мембран, снижению чувствительности ферментов к метаболическим процессам. У больных 3-й группы, которые получали питательные смеси, обогащенные  $\alpha$ -ТФ наблюдается та же динамика показателей, но в меньшем диапазоне изменений. Мембранотропный эффект  $\alpha$ -ТФ приводит к снижению активности ЛПО и повышению АОЗ мембран эритроцитов, за счет повышения содержания ОФЛ, активности SOD.

#### **Показатели системы ЛПО – АОЗ липидов эритроцитов в зависимости от тяжести критического состояния**

Показатели	Стандартная терапия		Стандартная терапия + $\alpha$ -ТФ	
	ХЭ	Сепсис	ХЭ	Сепсис
<b>1-е сутки терапии</b>				
ДК	2,33 ± 0,09	2,69 ± 0,11	2,26 ± 0,12	2,75 ± 0,11
СО	0,32 ± 0,04	0,34 ± 0,02	0,32 ± 0,02	0,36 ± 0,03
SOD	548,1 ± 29,6	488,6 ± 46,5	553,2 ± 25,3	575,5 ± 23,3
ОФЛ	0,794 ± 0,001	1,233 ± 0,002	0,844 ± 0,003	1,362 ± 0,002
ОХС	5,51 ± 0,02	3,27 ± 0,02	5,25 ± 0,02	3,72 ± 0,01
ОХС/ОФЛ	6,9 ± 0,2	2,6 ± 0,2	5,0 ± 0,2	2,7 ± 0,2

## Окончание таблицы

Показатели	Стандартная терапия		Стандартная терапия + $\alpha$ -ТФ	
	ХЭ	Сепсис	ХЭ	Сепсис
3-е сутки терапии				
ДК	2,75 ± 0,12	2,34 ± 0,11	2,31 ± 0,09	2,34 ± 0,11
СО	0,41 ± 0,03	0,38 ± 0,05	0,25 ± 0,04	0,26 ± 0,03
SOD	483,3 ± 31,4	451,5 ± 18,9	459,4 ± 28,1	523,5 ± 21,35
ОФЛ	0,637 ± 0,002	1,130 ± 0,001	0,741 ± 0,003	1,246 ± 0,002
ОХС	8,12 ± 0,02	3,72 ± 0,02	6,65 ± 0,02	3,73 ± 0,02
ОХС/ОФЛ	12,7 ± 0,2	2,8 ± 0,1	8,9 ± 0,0	2,9 ± 0,2
5-е сутки терапии				
ДК	2,30 ± 0,13	1,93 ± 0,12	2,28 ± 0,12	2,84 ± 0,12
СО	0,31 ± 0,001	0,24 ± 0,02	0,33 ± 0,04	0,38-7 ± 0,03
SOD	558,1 ± 29,6	636,2 ± 19,7	571,2 ± 21,6	695,3 ± 18,6
ОФЛ	0,781 ± 0,002	1,325 ± 0,002	0,834 ± 0,002	1,559 ± 0,002
ОХС	4,21 ± 0,02	3,94 ± 0,01	4,37 ± 0,02	3,27 ± 0,02
ОХС/ОФЛ	5,4 ± 0,2	2,9 ± 0,1	5,2 ± 0,2	2,9 ± 0,2

*Примечание:* ДК, ОФЛ и ОХС (мкмоль/мл); СО, мм<sup>3</sup>/мин.; SOD, усл. ед./мл эр.

Динамика показателей в системе ЛПО эритроцитов пациентов с сепсисом (2-я группа) в условиях стандартной терапии имеет некоторые отличия в сравнении с 1-й группой. Протокол интенсивной терапии не обеспечивает снижение активности ЛПО к 3-м суткам, что подтверждается накоплением в клетках трудноокисляемых компонентов липидов – насыщенных жирных кислот и холестерина. На это указывает выявленное снижение содержания ДК (14 %,  $p < 0,01$ ), величины СО (18 %,  $p < 0,05$ ), ОФЛ (9 %,  $p < 0,05$ ) при сопряженном увеличении СХС (14 %,  $p < 0,05$ ). Полученные данные свидетельствуют о сохраняющейся высокой активности системной воспалительной реакции организма к 5-м суткам стандартной интенсивной терапии.

Дополнение  $\alpha$ -ТФ стандартной терапии у больных сепсисом к 5-м суткам не приводит к существенным изменениям в динамике исследуемых показателей в мембранах эритроцитов. Однако следует отметить снижение активности ЛПО, которое обеспечивается статистически значимым снижением СХС (13 %,  $p < 0,05$ ), повышением ОФЛ (14 %,  $p < 0,05$ ) и активности SOD (21 %,  $p < 0,05$ ). Однако, если сравнивать глубину указанных изменений с аналогичными изменениями у больных группы в условиях стандартной терапии, можно отметить, что на фоне  $\alpha$ -ТФ все биохимические проявления оксидативного стресса менее выражены. Выявленные изменения показали, что  $\alpha$ -ТФ, как сильный антиоксидант, расходуется в первую очередь, что в целом способствует повышению активности антиоксидантных ферментов, но концентрация его недостаточна для стабилизации антиоксидантной системы организма.

Закключение. Выявленные закономерности окислительного метаболизма липидов имеют различную динамику и происходят в разных диапазонах концентраций в зависимости от этиологии и тяжести состояния. Эффективность влияния питательных смесей, обогащенных витамином Е, на окислительный метаболизм липидов эритроцитов имеет различную динамику в раннем послеоперационном периоде в зависимости от этиологии и тяжести состояния. Антиоксидантный и мембранотропный эффект витамина Е наиболее выражен у больных после холецистэктомии и менее эффективен у больных сепсисом на фоне глубоких нарушений в обмене липидов.

### Библиографический список

1. *Карпищенк В. С.* Медицинские лабораторные технологии: справ. СПб.: Интермедика, 2002.
2. *Комплексный анализ липидов крови спектрофотометрическим, флюориметрическим и кинетическим методами / В. Н. Ушкалова, Н. В. Иоанидис, Г. Д. Кадочникова и др. // Лаболторное дело. 1987. № 6. С. 446–450.*
3. *Окислительный стресс и эндогенная интоксикация у больных в критических состояниях / И. В. Пасечник, Г. А. Рябов, Ю. М. Азизов и др. // Вестник интенсивной терапии. 2002. № 4. С. 4–7.*
4. *Парентеральное питание у больных с хирургическим и ожоговым сепсисом / А. А. Звягин, И. Ю. Ларионов, Т. А. Ушакова и др. // Вестник интенсивной терапии. 2007. №1. С. 34–41.*
5. *Показатели липидного обмена у больных в критических состояниях / В. В. Мороз, Л. В. Молчанова, Л. Н. Щербакова и др. // Анестезиология и реаниматология. 2001. № 6. С. 6–8.*
6. *Юдакова О. В., Григорьев Е. В.* Диагностическая и прогностическая значимость показателей липопероксидации и эндогенной интоксикации при абдоминальном сепсисе // *Общая реаниматология. 2006. Т. 2. № 5. С. 142–145.*
7. *Avenell A., Noble D., Barr J., Engelhardt T.* Selenium supplementation for critically ill adults // *Critical Care Medicine. 2007. No. 35. P. 564–567.*
8. *Selenium in intensive care (SIG): Results of a prospective randomized, placebo controlled multi-center study in patients with severe SIRS, sepsis and septic shock / M. W. A. Angstwurm, L. Engelmann, T. Zimmermann and others // Critical Care Medicine. 2006. No. 35. P. 118–126.*

## **Обеспечение качества паштетных консервов с растительным белковым концентратом**

Выявлено, что применение белкового пастообразного концентрата из семян люпина в рецептуре паштетных консервов из мясного сырья с отклонением в процессе автолиза обеспечивает высокие органолептические показатели, повышает балльную оценку и биологическую ценность готового продукта. Установлены сроки и режимы хранения «паштетных консервов»: 18 мес. при  $t$  от 0 до 20 °С и  $\varphi \leq 75$  %, а также регламентируемые показатели качества мясopодуков.

**Ключевые слова:** паштетные консервы; мясо с PSE-свойствами; белковые растительные концентраты.

В производстве мясopодуков нередко используется мясное сырье с нехарактерным ходом автолиза – PSE (Pale-бледное, Soft – дряблoе, Exudative – водянистое) и DFD (Dark – темное, Firm – жесткое, Dry – сухое) [1].

Причины образования такого мясного сырья разнообразны: несбалансированное кормление, нарушения параметров микроклимата, различная стрессоустойчивость животных, их генетическая предрасположенность [2; 3].

Одним из направлений обеспечения качества мясopодуков из сырья с нетрадиционным ходом автолиза является включение в рецептуру пищевых добавок, в частности, белковых растительных концентратов, способных регулировать рН и водосвязывающую способность фаршей.

В связи с этим целью исследований является обоснование возможности использования в рецептуре паштетных консервов растительных белковых концентратов отечественного производства. Нами получен белковый концентрат из семян люпина путем вымачивания зерен люпина, их шоковой заморозкой, получением муки, гидролизом крахмала с использованием ферментов, центрифугированием, осаждением белков и сушкой.

Для получения паштетных консервов использованы следующие рецептурные компоненты: свинина жилованная односортовая с PSE-свойствами, жир говяжий топленый, субпродукты, лук обжаренный, костный говяжий бульон, белковый концентрат из люпина, соль поваренная, перец черный молотый и корица молотая.

Оценку качества «паштетных консервов» проводили по балльной оценке, органолептическим и физико-химическим показателям и безопасности.

В результате балльной оценки установлено, что частичная замена мясного сырья с PSE-свойствами на белковую пасту из семян люпина в рецептуре «паштетных консервов» улучшает внешний вид, цвет, запах, консистенцию, вкус и структуру готового продукта. Балльная оценка опытных образцов «паштетных консервов» с использованием пасты из семян люпина выше контрольных на 2,9 балла, содержание аминокислот выше на 5,8 %.

В таблице представлены показатели качества паштетных консервов.

#### Регламентируемые показатели качества паштетных консервов

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Однородная мелкоизмельченная масса с незначительным количеством выплавленного жира
Вкус и запах	Приятный, свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха.
Цвет	От розовато-серого до коричневатого-серого
Консистенция	Паштетообразная, однородная по всей массе
Массовая доля белка, %	15,8 ± 0,4
Массовая доля жира, %	32,5 ± 1,3

На основании проведенных исследований установлены сроки и режимы хранения «паштетных консервов»: 18 мес. при  $t$  от 0 до 20 °С и  $\phi \leq 75$  %, а также регламентируемые показатели качества мясопродуктов.

Таким образом, включение в рецептуру паштетных консервов из свинины с PSE-свойствами – свойствами разработанного белкового концентрата из зерен люпина позволяет обеспечить высокое качество полученного пищевого продукта, соответствующего требованиям ТР ТС 034/2013.

#### Библиографический список

1. *Стрессоустойчивость и качество мяса цыплят-бройлеров / Л. С. Кудряшов, Е. Г. Ваганов, С. В. Шихалев и др. // Мясная индустрия. 2015. № 7. С. 44–47.*
2. *Шихалев С. В., Тихонов С. Л. Определение стрессоустойчивости цыплят-бройлеров // Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18–19 ноября 2015 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. С. 114–118.*
3. *Tihonov S., Tihonova N., Poznyakovskiy V. Diagnostics of Hen Individual Stress Sensitivity in Poultry Farming // Life Science Journal. 2014. No. 11(9). P. 944–947.*

**В. В. Пушмина, И. Н. Пушмина, О. Я. Кольман, А. И. Степанова**  
*Сибирский федеральный университет (Красноярск)*

## **Формирование и оценка качества полуфабрикатов из растительного сырья как обогатителей сложносоставных диетических продуктов**

Отмечается, что плодоовощное и плодово-ягодное сырье гармонично сочетается с различными видами пищевых продуктов. Технологически его введение наиболее удобно в виде полуфабрикатов гомогенизированного состава. Выработаны подходы к формированию потребительских свойств полуфабрикатов из растительного сырья как функциональных ингредиентов, применяемых для обогащения сложносоставных продуктов; составлены композиции плодовоовоще-ягодных пюре и дана оценка их качества. Щадящий термический режим уваривания и стерилизации пюре позволяют сохранить витаминный состав растительного сырья. Пюре не содержат подсластителей. Их можно использовать как самостоятельные продукты для восполнения в рационе питания недостатка витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и в качестве функциональных ингредиентов из растительного сырья для обогащения нутриентного состава продуктов диетической направленности.

**Ключевые слова:** плодовоовощное и плодово-ягодное сырье; функциональные ингредиенты; растительное пюре; обогатители; сложносоставные диетические продукты.

В современной технологии производства комбинированных сложносоставных пищевых продуктов традиционным является использование промежуточных составляющих в различном виде. Как правило, это гомогенизированные составы, которые могут выступать как полуфабрикаты (полупродукты), а также как самостоятельные продукты.

В соответствии с обоснованной потребностью организма в биологически активных веществах целесообразно в состав комбинированных продуктов диетической направленности с целью обогащения их функциональными ингредиентами вводить полуфабрикаты в виде пюре, паст из культивируемого растительного сырья, широко распространенного в различных регионах Сибири, – морковь, тыква, яблоки, черная смородина. Химический состав указанного растительного сырья характеризуется широким набором витаминов, макро- и микроэлементов, пектиновых веществ, клетчатки и других биологически активных соединений, которые необходимы организму человека. Помимо этого, данное сырье содержит вещества, являющиеся натуральными красителями, структурообразователями, консервантами и ароматизаторами, что исключает необходимость применения искусственных пищевых добавок [2].

**Целью** данных исследований явилась разработка рецептур, формирование и оценка качества полуфабрикатов из растительного сырья как

обогаителей сложносоставных продуктов диетической направленности.

Объектом исследования являлись опытные образцы пюре из растительного – плодоовощного и плодово-ягодного сырья Сибирского региона, не содержащие подсластителей. При выполнении исследований учитывались особенности технологического процесса получения продуктов переработки растительного сырья – пюре с максимальным сохранением пищевой ценности исходных компонентов.

**Результаты и их обсуждение.** При составлении рецептов растительных пюре и разработке принципиальной технологической схемы их получения были использованы подходы и приемы, традиционные для консервной промышленности. Рецептуры пюре включают следующие компоненты: морковь, тыкву, яблоки, сок черной смородины.

Учитывая гармоничное сочетание вкуса и аромата, были разработаны две композиции плодово-овоще-ягодных пюре без сахара, рецепты которых приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Рецептура и норма расхода сырья на одну тонну растительных пюре, кг\***

Наименование сырья	Пюре	
	Тыквенное «Тыква-Новь»	Морковное «Новь-Морковь»
Тыква свежая соответствовала ГОСТ 7975	560	–
Морковь желтая	–	600
Яблоки	340	300
Черная смородина (сок)	100	100
Итого:	1000	1000

*Примечание:* \* с учетом потерь.

Технология получения растительных пюре без сахара включает:

- инспекцию растительного сырья;
- мойку, очистку, резку, бланширование до полуготовности, протирание, уваривание плодоовощного сырья;
- мойку свежей или оттаивание мороженой ягоды и получение из нее сока;
- купаживание протертого уваренного плодоовощного сырья с полученным ягодным соком;
- подогрев купажной массы и фасование (при необходимости стерилизация).

Готовый продукт можно сразу применять по назначению, либо консервировать путем стерилизации и использовать в течение года.

Характеристика органолептических показателей и химического состава разработанных растительных пюре представлена в табл. 2 и 3.

Таблица 2

## Химический состав растительных поре без сахара

Наименование показателя		Поре	
		Тыквенное: «Тыква-Новь»	Морковное: «Новь-морковь»
Массовая доля, мг, %	Витаминов:		
	С	28,90	26,90
	β-каротин	0,86	0,67
	РР	0,40	0,11
	Минеральных веществ:		
	Na	16,68	46,80
	К	192,82	228,10
	Са	31,84	36,40
	Mg	14,40	27,80
	Р	19,74	41,30
Массовая доля, %	Fe	1,20	1,50
	Растворимых сухих веществ	15,0	15,0
	Моно- и дисахаридов	5,19	7,09
	Органических кислот в пересчете на яблочную	0,56	0,54
	Общего пектина	0,83	0,97
	Клетчатки	0,88	0,66

Таблица 3

## Органолептические показатели растительных поре

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная, протертая масса овощей и ягод без семян и кожицы. При выкладывании на ровную поверхность образуется слегка холмистая или слегка растекаемая форма
Вкус и запах	Натуральные, хорошо выраженные, свойственные соответствующим видам овощей, плодов и ягод. Не допускаются посторонний вкус и запах
Цвет	Однородный по всей массе, соответствующий цвету данного вида овощей и ягод. Допускается при хранении незначительное потемнение поверхности слоя пасты, а также незначительное обесцвечивание продукта
Посторонние примеси	Не допускаются

Данные таблиц свидетельствуют, что полученные поре отличаются высоким содержанием минеральных веществ (калия, натрия, кальция, фосфора), пектина, клетчатки. Щадящий термический режим позволяет сохранить витаминный состав плодоовощных и ягодных компонентов поре.

Измельченное сырье создает комфортную среду для развития мезофильных и термофильных бактерий. Термофилы – почвенные бакте-

рии, представляющие наибольшую опасность при изготовлении пюреобразных продуктов. При тщательной мойке сырья с применением вибрации и перемешивания воды подаваемым воздухом значительная часть термофильных бактерий смывается. Однако в дальнейшем бактериальная обсемененность сырья может возрасти в процессе измельчения на корнерезках, протирочных машинах. В связи с этим данное оборудование должно подвергаться особенно тщательной очистке и мойке. Температура продукта во время расфасовки в тару должна быть не ниже 90 °С, так как густая пюреобразная масса обладает низкой теплопроводностью и медленно прогревается при стерилизации. Жесткие требования, предъявляемые к микробиологическим показателям сырья, вспомогательных материалов, санитарному состоянию оборудования при производстве пюреобразных продуктов, объясняется тем, что даже единичные споры термофилов, сохранившиеся при стерилизации, прорастают в условиях повышенной температуры, интенсивно размножаются и, обладая активной ферментативной системой, за короткий срок вызывают порчу готовой продукции.

Была оценена микробиологическая надежность полученных растительных пюре в процессе хранения в стерильной посуде при температуре 2–4 °С (см. табл. 4). Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и рода сальмонелл, дрожжей и плесневых грибов приводили по общепринятым методикам в соответствии с медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества [1].

Т а б л и ц а 4

**Микробиологические показатели растительных пюре**

Наименование пюре	Срок хранения, сут.	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП (количества) в 1 г продукта	Патогенные, в том числе сальмонеллы, в 25 г продукта	Дрожжи, КОЕ/г	Плесени, КОЕ/г
Тыквенное: «Тыква-Новь»	3	50	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
	6	60	То же	То же	То же	То же
	12	150	То же	То же	То же	То же
Морковное: «Новь-морковь»	3	30	То же	То же	То же	То же
	6	30	То же	То же	То же	То же
	12	30	То же	То же	То же	То же

По данным табл. 4 можно сделать вывод о микробиологической надежности разработанных пюре. Выявлено, что за исследованный период повышалось только содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

тативно-анаэробных микроорганизмов, однако количество их не превысило допустимые нормы  $5 \times 10^3$  КОЕ/г продукта. Бактерии группы кишечной палочки, в том числе и рода сальмонелл, дрожжи и плесневые грибы не обнаружены на протяжении всего срока хранения.

Таким образом, использование растительных компонентов позволило разработать оптимальные, с точки зрения пищевой ценности, рецептуры пюре высокой степени готовности. Полученные пюре способствуют стимуляции обменных процессов в организме человека и нормализации его работы, поэтому их можно рекомендовать в профилактических целях, а также в качестве общеукрепляющего средства. Их ассортимент можно постоянно расширять за счет создания новых композиций, что позволит разнообразить рацион питания и пополнить его полезными нутриентами. Производство пюре не требует дополнительных затрат на аппаратурное оформление технологического процесса. На данные пюре разработаны ТУ и ТИ. Пюре из растительного сырья могут быть широко использованы на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания в производстве функциональных продуктов, в том числе для обогащения сложносоставных продуктов диетической направленности.

#### **Библиографический список**

1. *Анализ* и оценка качества консервов по микробиологическим показателям / Н. Н. Мазохина-Поршнякова, Л. П. Найденова, С. А. Николаева и др. М.: Пищевая промышленность, 1977.
2. *Пушмина И. Н.* Теоретические и практические аспекты формирования качества продуктов переработки растительного сырья Сибирского региона. Красноярск: КГТЭИ, 2010.

**А. С. Ратушный, А. Д. Тошев, Е. И. Щербакова**

*Южно-Уральский государственный университет (Челябинск)*

### **Улучшение потребительских характеристик песочного полуфабриката с использованием облепиховой добавки**

Рассмотрены способы получения облепихового порошка, особенности его химического состава, технологические свойства, его влияние на качество песочного теста и полуфабриката.

**Ключевые слова:** функциональное питание; облепиховый порошок; песочный полуфабрикат.

Основные принципы государственной политики в области здорового питания населения, прежде всего, предусматривают, чтобы питание не только удовлетворяло физиологические потребности организма

человека в пищевых веществах и энергии, но и выполняло профилактические и лечебные задачи [1].

Потребление мучных изделий находится на первом месте у всех групп населения. Исходя из концепции сбалансированного питания, в мучных кондитерских изделиях не оптимально соотношение основных пищевых веществ: белков и углеводов. Рекомендуемое соотношение 1 : 4, а в хлебе на 1 часть белка приходится примерно 6–7 частей углеводов. Пищевая ценность продукта зависит не только от количества, но и качества белка, в первую очередь, от состава аминокислот, содержания витаминов, минеральных веществ. Для зерна злаков дефицитными аминокислотами являются лизин, треонин, триптофан и метионин [2].

Потребление изделий из муки примерно на 40 % покрывает потребность взрослого человека в энергии. Дневная потребность в белке покрывается на 30–40, в том числе в растительном белке – на 85,5, а в отдельных аминокислотах в пределах 23–58 %. Недостаточно покрывается потребность в лизине – аминокислоте, наиболее дефицитной в балансе питания. Не удовлетворяется суммарная потребность в метионине и цистеине [3].

Для лучшего усвоения организмом белка незаменимые аминокислоты в пище должны находиться в соотношении: на 1 часть триптофана – 3 части лизина, 2–3 части метионина и т. д. В белках же пшеницы на 1 часть триптофана приходится 2 части лизина и 1 часть метионина [4]. Из-за недостатка лизина, триптофана и метионина белки пшеницы усваиваются только на 50 %. По последним требованиям нутрициологии полноценные пищевые белки должны содержать приблизительно 36 % незаменимых аминокислот [5].

Таким образом, мучные кондитерские изделия, играют первостепенное значение в обеспечении населения важнейшими пищевыми веществами. Учитывая, что они вырабатываются из муки высших сортов, имеют постоянный дефицит микронутриентов. В связи с этим необходимо разрабатывать новые подходы в решении проблемы повышения их пищевой ценности. Для улучшения пищевой и биологической ценности мучных кондитерских изделий необходимо повышать содержание полноценных белков, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных элементов, пищевых волокон за счет внесения добавок.

Среди плодовых и ягодных культур особое место в России, в том числе и на территории Южного Урала занимает облепиха, которая является ценным источником биологически активных веществ. Лучшие ее формы произрастают на обширной территории Сибири (Алтай, Саяны,

Забайкалье), поэтому за последние четыре десятилетия проводилось изучение главным образом сибирской облепихи. Площадь дикорастущих зарослей облепихи на территории России составляет более 18 тыс. га, из них на Алтае 4,2 тыс. га [6; 7].

Облепиха – поливитаминное растение. По количественному и качественному содержанию биологически активных веществ и их воздействию на организм человека облепиха превосходит многие плодовые, ягодные и другие культуры. В ее плодах содержатся водо- и жирорастворимые витамины, липиды, углеводы, белковые вещества, макро- и микроэлементы. Особую известность она приобрела благодаря облепиховому маслу, которое вырабатывается из семян и мякоти плодов, и обладает высокой физиологической активностью при лечении ряда заболеваний.

Характерной особенностью плодов облепихи является количественное и качественное непостоянство их биохимического состава, которое зависит от физиолого-генетических особенностей сорта облепихи, агроклиматических условий ее выращивания, места произрастания [8].

В исследуемой ягоде содержатся необходимые для жизнедеятельности организма витамины: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, в большом количестве содержится витамин С, β-каротин. Ягода в своем составе содержит жир, белки, органические кислоты, клетчатку, пектиновые вещества. Полученные результаты не противоречат литературным данным. После незначительной дефростации из ягод отжимали сок на соковыжималке «Садовая». Облепиховый жом, оставшийся после отжима сока, представлял собой измельченную, влажную массу оранжевого цвета с темными вкраплениями семян и со специфическим запахом облепихи. Выход жома с влажностью 60–62 % составил 20 % от массы ягод. Для дальнейшей работы считали необходимым определить состав жома. Основные химические показатели сырого жома облепихи приведены в таблице.

#### Химический состав облепихового жома

Наименование показателя	Содержание, %
Влажность	61,00 ± 0,12
Белок	10,44 ± 0,14
Жир	8,41 ± 0,16
Моно- и дисахариды	9,00 ± 0,18
Пищевые волокна	8,43 ± 0,20
Общая кислотность	4,30 ± 0,10
Зола	1,09 ± 0,02

## Окончание таблицы

Наименование показателя	Содержание, %
Витамины, мг/100 г:	
аскорбиновая кислота (С)	183,30 ± 0,22
тиамин (В <sub>1</sub> )	0,09 ± 0,01
рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,13 ± 0,01
ниацин (РР)	1,05 ± 0,15
β-каротин	22,56 ± 0,14
Минеральные вещества, мг/100 г:	
кальций	58,50 ± 0,06
калий	202,20 ± 0,50
фосфор	18,00 ± 0,20
натрий	6,82 ± 0,10
железо	4,10 ± 0,03
магний	40,00 ± 0,20

Из данных таблицы видно, что в полученном жоме также содержатся необходимые для жизнедеятельности организма витамины: В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, каротин. В своем составе жом содержит жир, белки, органические кислоты, клетчатку, пектиновые вещества. Изучен минеральный состав. Отмечено высокое содержание минеральных веществ: калия, кальция, магния, железа.

Таким образом, облепиховый жом является ценным источником белков, растительного жира, клетчатки, витаминов, кислот, минеральных элементов и других жизненно важных пищевых веществ.

Структурно-механические свойства теста частично связаны со «смазывающими» свойствами жира, облегчающими относительное скольжение структурных компонентов теста и его белкового каркаса и включаемых в него зерен крахмала. Благодаря этому увеличивается способность клейковинных пленок клейковинного каркаса теста растягиваться без разрыва. Изменяя состав и содержание жира в рецептуре изделий можно регулировать набухание коллоидов муки, структуру и реологические свойства теста. Жиры изменяют структуру белковых частиц путем их взаимодействия с различными химическими группами в составе макромолекул белка или путем косвенного воздействия на его структуру, адсорбируясь на поверхности белковых молекул и крахмальных зерен. Жир при этом препятствует набуханию коллоидов муки и увеличивает содержание жидкой фазы теста.

Для исследования были взяты жировая эмульсия, приготовленная по рецептуре № 8 и эмульсии с добавлением облепихового порошка (ОП) в количестве 2, 5, 10 % от массы муки.

На основании анализа доступной информации обоснована целесообразность совершенствования технологии и рецептуры песочного по-

луфабриката с целью улучшения потребительских характеристик. Эксперименты показали, что облепиха является ценным пищевым сырьем, а жом, оставшийся после отжима сока (влажность 61 %), имеет высокое содержание белка (10,44 %), витаминов (С – 182,30; В<sub>1</sub> – 0,09; В<sub>2</sub> – 0,13; РР – 1,07; β-каротин 22,56 мг/100 г), минеральных веществ (Са, К, Р, Na, Fe, Mg), пищевых волокон (8,43 %). В результате проведенных экспериментов выбран и математически обоснован способ и параметры сушки облепихового жома.

Исследованы технологические свойства облепихового порошка. Установлено его влияние на реологические свойства жировой эмульсии (при добавлении порошка в количестве 2,0–10 % вязкость возросла на 2,15–58,02 %, изучен процесс набухаемости (максимальный коэффициент составил 2,0). Установлена его антиоксидантная активность: при добавлении 2–10 % порошка в масло сливочное стойкость масла к окислению при термической обработке возросла в 1,75–4,66 раза. Определена зависимость характеристик клейковинного комплекса муки от количества добавки облепихового порошка: количество клейковины уменьшилось на 5,67–23,94 % при добавлении 2,5–10 % порошка, деформация увеличилась на 12,50–89,29 %. Установлено, что добавка 5 % ОП способствует улучшению потребительских характеристик как теста, так и выпеченного полуфабриката. Плотность теста снизилась на 1,58 %. Влажность выпеченного полуфабриката увеличилась на 12,75 % по сравнению с контрольным образцом; плотность – уменьшилась на 7,87 %; намокаемость – возросла на 5,53 %; удельный объем – увеличился на 6,12 %. Улучшились органолептические показатели, по оценке безопасности полуфабрикат соответствует требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 п. 1.5.5. и 1.5.5.2. Количество белка увеличилось на 14,31 % по сравнению с контрольным образцом; содержание пищевых волокон возросло в 1,57 раза, витамина С – в 4,13 раза, витамина В<sub>1</sub> – на 33,33 %, В<sub>2</sub> – на 50%; β-каротин – на 45,00 %, Са – на 29,98 %; Mg – на 24,26 %; Fe – на 43,62 %; К – на 11,68 %. Введение добавок способствовало снижению калорийности на 1,07 %.

Все вышеперечисленное позволяет рекомендовать разработанный песочный полуфабрикат с использованием облепиховой добавки для производства в предприятиях общественного питания с целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий и создания продуктов с улучшенными потребительскими характеристиками.

#### **Библиографический список**

1. *Азин Д. Л., Чугунова О. В.* Новые виды растительных порошков для пищевой промышленности // *Хранение и переработка сельхозсырья.* 1999. № 11. С. 51–52.

2. *Алексеевко Н. В., Дорохович В. В.* Изучение особенностей механизма черствения пряников и влияние фруктозы на замедление процесса черствения // *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2000. № 2. С. 14–17.
3. *Антипов С. Т., Кретов И. Т., Остриков А. Н.* Машины и аппараты пищевых производств. М.: Высшая школа, 2001.
4. *Арзамасцев А. П., Эллер К. И., Соловьева О. И.* Биологические активные добавки к пище: контроль, современное положение // *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 1998. № 3. С. 33–35.
5. *Артемова Е. Н., Иванникова Е. И.* Теоретические основы технологии продуктов питания. М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2002.
6. *Архипенко А. А., Рожков С. В.* Растительные порошки в создании продуктов с длительным сроком хранения // *Известия вузов. Пищевая технология*. 1997. № 6. С. 29–30.
7. *Ауэрман Л. Я.* Технология хлебопекарного производства / под общ. ред. Л. И. Пучковой. СПб.: Профессия, 2005.
8. *Баранова И. В.* Пищевая ценность хлебобулочных изделий диетического назначения с растительными криопорошками: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1994.

**Е. О. Рогинская, Т. В. Пилипенко**

*Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (Санкт-Петербурге)*

### **Разработка обогащающего компонента для молочных продуктов**

В статье приведены результаты исследований по разработке обогащающего компонента для молочных продуктов, которые могут быть использованы для профилактики йоддефицитных заболеваний. Были проведены исследования по определению содержания йода в добавках растительного происхождения: сушеной бурой водоросли ламинарии, сушеных листьях грецкого ореха июньской сборки, порошке из плодов и выжимок аронии черноплодной, плодов дерезы китайской, термизованной пасте из плодов фейхоа. Биологическая ценность белков обусловлена оптимальным набором жизненно необходимых аминокислот. В работе был определен аминокислотный состав творожной сыворотки, полученной при производстве творога кислотнo-сычужным способом.

**Ключевые слова:** добавки растительного происхождения; обогащающая добавка; содержание йода.

К пищевым ингредиентам, используемых в производстве функциональных пищевых продуктов, относятся вещества животного, растительного, микробиологического или минерального происхождения, а также природные или синтезированные пищевые добавки. Сегодня большое внимание уделяется внедрению в производство пищевых до-

бавок на основе растительных компонентов, которые позволяют увеличить объем, расширить ассортимент и повысить качество выпускаемой продукции.

Целесообразно для оздоровления населения России является использование растительного сырья, произрастающего на территории страны и ее регионов. Современные продукты питания должны наилучшим образом соответствовать естественным процессам усвоения пищевых веществ человеком, выработавшимся в ходе эволюции [3].

В Санкт-Петербургском государственном университете низкотемпературных и пищевых технологий разработана рецептура и технология производства творожных продуктов с добавкой из плодов грецкого ореха молочно-восковой спелости. В основу рабочей гипотезы, положено предположение о том, что изыскание наиболее сочетаемых растительных (грецкий орех) и молочных компонентов (творог), а также рациональных режимов их технологической обработки позволит получить биологически полноценные, безопасные продукты питания, обладающие функциональными свойствами и увеличенным сроком хранения за счет антимикробных свойств плодов грецкого ореха молочно-восковой спелости [1].

Выбор конкретного обогащающего ингредиента или их комбинации должен осуществляться с учетом их совместимости между собой, а также с другими веществами, входящими в состав пищевого продукта, и исключать ухудшение органолептических свойств или вероятность нежелательных взаимодействий.

На современном потребительском рынке России представлен достаточно широкий ассортимент молочных продуктов с функциональными свойствами, но практически нет продуктов, направленных на профилактику йоддефицитных заболеваний (ЙДЗ). За последние годы все больше исследований проводится по изучению влияния йода, который особенно важен для детей и подростков в период интенсивного развития центральной нервной системы (ЦНС). Нормы потребления йода для детей от 1 до 3 лет составляют 40–70 мкг, для школьников и подростков эта норма составляет от 120 до 160 мкг, для взрослых людей – 150 мкг.

Нами были проведены исследования по определению содержания йода в добавках растительного происхождения, используемых для профилактики ЙДЗ. В качестве добавок растительного происхождения были выбраны: образец №1 сушеная бурая водоросль ламинария, образец № 2 сушеные листья грецкого ореха июньской сборки, образец № 3 порошок из плодов аронии черноплодной; образец № 4 порошок из выжимок аронии черноплодной, образец № 5 порошок из плодов деризы

китайской (ягоды Годжи); образец № 6 – термизованная паста из плодов фейхоа.

Минеральный состав определяли на «Анализаторе ТА-2М», который представляет собой комплекс, состоящий из вольтамперметрического измерительного прибора (ИП) и IBM-совместимого персонального компьютера с установленным пакетом программ «VALab» для различных минеральных элементов. Температурный режим хранения порошков  $6 \pm 2$  °С, относительная влажность 75 %.

Содержание йода в добавках в мкг на 100 г порошка составило: образец № 1 – 67,4; образец № 2 – 4,1; образец № 3 – 4,8; образец № 4 – 5,6; образец № 5 – 8,4; образец № 6 – 5,2 [2; 4].

Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыров, творога и казеина. В зависимости от вырабатываемого продукта, получают подсырную, творожную и казеиновую сыворотку. При производстве этих продуктов в молочную сыворотку в среднем переходит 50 % сухих веществ молока. При этом почти полностью переходит молочный сахар (96,0 %). Степень перехода белков в молочную сыворотку составляет 24,3 %. В молочную сыворотку переходят 22,5 % казеина и 95 % сывороточных белков.

Пищевая и биологическая ценность молочной сыворотки обусловлена содержащимися в ней белковыми азотистыми соединениями, углеводами, липидами, минеральными солями, витаминами, органическими кислотами, ферментами, иммунными телами и микроэлементами. В сыворотке обнаружены практически все 200 соединений, установленных в молоке.

Одним из наиболее ценных компонентов молочной сыворотки являются сывороточные белки, содержание которых достигает 1 %. Биологическая ценность белков обусловлена оптимальным набором жизненно необходимых аминокислот. С точки зрения физиологии питания соотношение набора аминокислот сывороточных белков приближается к аминокислотной шкале «идеального» белка, в котором соотношение аминокислот соответствует потребностям организма. Общее содержание аминокислот в подсырной и творожной сыворотках примерно одинаково, в творожной сыворотке содержится в 3,5 раза больше свободных аминокислот и в 7 раз больше незаменимых свободных аминокислот (в основном за счет валина, фенилаланина, лейцина и изолейцина).

В таблице приведен аминокислотный состав образца творожной сыворотки с общим содержанием белка 10,24 г, полученной при производстве творога кислотно-сычужным способом.

### Аминокислотный состав творожной сыворотки

Незаменимые аминокислоты		Заменимые аминокислоты	
Наименование	Содержание, г	Наименование	Содержание, г
Аргинин	0,29	Аспаргиновая кислота	1,22
Валин	0,51	Аланин	1,49
Гистидин	0,24	Глицин	0,22
Изолейцин	0,56	Пролин	0,71
Лейцин	1,14	Серин	0,49
Лизин	1,02	Тирозин	0,33
Метионин	0,19	Цистеин	0,22
Цистеин	0,22	Итого незаменимых АК	5,56
Треонин	0,54	% незаменимых АК	54,3 %
Триптофан	0,22	Итого заменимых АК	4,68
Фенилаланин	0,34		
Тирозин	0,29		

Минеральный состав сыворотки весьма разнообразен. В сыворотку переходят практически все соли и микроэлементы молока, а также соли, вводимые при выработке основного продукта, том числе микроэлементный состав молочной сыворотки представлен такими важными веществами как (в мкг/кг): железо – 674,0; цинк – 3108; медь – 7,6; кобальт – 6,085.

Таким образом, пищевая ценность творожной сыворотки свидетельствует о том, что это полноценный вид сырья, при этом энергетическая ценность сыворотки в 3,5 раза ниже (1013 кДж/кг), чем цельного (2805 кДж/кг). Это обуславливает целесообразность использования молочной сыворотки в производстве продуктов диетического питания. Следует отметить, что промышленные объемы молочной сыворотки в России составляют около 3 млн т в год, но лишь 30 % от этого объема идет на переработку.

Для производства обогащающей добавки сыворотку обрабатывают по следующей схеме: сбор творожной сыворотки в промежуточную емкость; сепарирование для очистки от частиц казеина и обезжиривания; пастеризация при температуре  $76 \pm 2$  °С с выдержкой  $15 \pm 5$  мин.; охлаждение; хранение при температуре  $6 \pm 2$  °С не более 12 ч.

Обогащающий компонент на основе молодых листьев грецкого ореха и творожной сыворотки вырабатывался в соответствии с разработанной технологической схемой: внесение в пастеризованную сыворотку добавки из листьев грецкого ореха; перемешивание; настаивание смеси в течение 5 суток при температуре  $4 \pm 2$  °С; фильтрование; хранение при температуре  $4 \pm 2$  °С, относительная влажность воздуха 80–85 %.

По результатам проведенных нами исследование содержание йода в обогащающем компоненте составило 220 мкг, т. е. достаточно

высокое количество, что выше суточной потребности взрослого человека. Следовательно, внесение обогащающего компонента в десерты обогатит данные изделия йодом на хорошем уровне, необходимым для ежедневной профилактики организма.

В качестве обогащающего компонента выбран порошок из листьев грецкого ореха июньского сбора.

Богатый химический состав и хорошие органолептические характеристики подтверждают возможность использования обогащающего компонента при производстве десертов.

Обогащающий компонент рекомендуется к использованию в производстве продуктов массового потребления с профилактическими свойствами.

Использование обогащающего компонента для производства молочных продуктов является целесообразным, а дальнейшие исследования в данном направлении перспективными.

#### **Библиографический список**

1. Орлова О. Ю., Пилипенко Т. В., Рогинская Е. О. Использование добавок растительного происхождения для обогащения пищевых продуктов йодом // От науки к бизнесу «Трансфер технологий – новое измерение»: IX Междунар. форум. СПб., 2015. С. 170–171.

2. Пилипенко Т. В., Коротышева Л. Б., Рогинская Е. О. Изучение минерального состава функциональных добавок растительного происхождения // Фундаментальные и прикладные научные исследования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Самара, 31 января 2016 г.). Самара: ООО «Офорт», 2016. С. 327–329.

3. Пилипенко Т. В., Рогинская Е. О., Витман М. А. Теоретические предпосылки создания молочных продуктов для профилактики йоддефицитных заболеваний // Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2016. С. 62–64.

4. Рогинская Е. О., Пилипенко Т. В. Изучение возможности использования листьев грецкого ореха для создания функциональных добавок // Вопросы питания. 2016. Т. 85. № S2. С. 211.

**А. И. Романенко, А. А. Сулова, А. Я. Костарева, Н. Т. Шамкова**  
Кубанский государственный технологический университет (Краснодар)

## **Влияние зерновых добавок на структурно-механические свойства теста для мучных кондитерских изделий**

В результате исследования влияния зерновых добавок – гречневой и ржаной муки – на структурно-механические свойства теста для мучных кондитерских изделий установлено, что значения деформации и усилия резания теста повышаются, модуль упругости снижается, структура готовых изделий уплотняется, мякиш становится малопористым и крошливым.

**Ключевые слова:** мучные кондитерские изделия; гречневая мука; ржаная мука; структурно-механические свойства.

Приготовление теста сопровождается сложными физико-химическими, биохимическими, микробиологическими и механическими процессами, влияющими на его свойства [1; 2]. Использование различной муки, широкого ассортимента рецептурных ингредиентов, изменение их соотношения и технологические факторы позволяют получать кондитерское тесто и изделия, различающиеся по физико-химическим и структурно-механическим свойствам.

Пшеничное тесто представляет собой коллоидную систему, в которой имеется в качестве эластичного элемента клейковинный скелет, состоящий из отдельных соприкасающихся и слипающихся между собой нитей и пленок, а в качестве вязкого элемента – масса из набухших крахмальных зерен и раствора коллоидных веществ (белков, декстринов и других соединений), а также солей и сахаров. По реологическим свойствам тесто из пшеничной муки относится к псевдопластическим материалам. Содержание в муке белковых веществ, их состав, состояние и свойства имеют первостепенное значение и в значительной мере определяют технологические свойства муки. Основой формирования теста считается гидратация белковых веществ, однако, и другие его компоненты оказывают значительное влияние на структурно-механические свойства.

С целью выявления влияния зерновых добавок на качество готовых мучных кондитерских изделий исследовали структурно-механические свойства теста с добавлением гречневой и ржаной муки. Исследования проводили на приборе «Структурометр СТ-1» [3]. Определяли общую ( $H_1$ , мм), пластическую ( $H_2$ , мм), упругую ( $H_3$ , мм) и относительную ( $\epsilon$ , усл. ед.) деформации, усилие резания ( $F_{\max}$ , Н), удельную работу пластической деформации, ( $A_{\text{уд}}$ , Дж/м<sup>3</sup>), модуль упругости ( $E$ , кПа).

Следует отметить, что деформацию делят на два общих вида: обратимую (упругую), которая исчезает после прекращения действия

силы, и необратимую (вязкую и пластическую), которая не исчезает после снятия нагрузки, при этой деформации часть механической энергии переходит в тепло. Пластическая деформация возникает при напряжении, превышающем предел текучести, до достижения которой материал ведет себя как упругое тело. Удельная работа пластической деформации  $A_{уд}$ , Дж/м<sup>3</sup> связана с необратимыми деформациями исследуемого образца и отражает его способность рассеивать или поглощать полученную энергию. Эффективный модуль упругости определяли как отношение напряжения к деформации.

Выявлено, что добавка гречневой или ржаной муки аналогичным образом влияют на структурно-механические свойства теста и готовых изделий из него. Так, значения деформации и усилие резания теста повышаются, модуль упругости – снижается (см. таблицу).

#### **Влияние добавки гречневой и ржаной муки на структурно-механические свойства теста**

Наименование показателя	Контроль (с пшеничной мукой)	Массовая доля гречневой муки, %			Массовая доля ржаной муки, %		
		10	30	50	10	30	50
Общая деформация $H_1$ , мм	13,98	11,44	13,72	16,12	8,76	9,72	11,65
Пластическая деформация $H_2$ , мм	9,33	5,43	7,86	9,80	3,21	4,56	6,51
Упругая деформация, $H_3$ , мм	4,65	5,01	5,86	6,32	5,09	5,16	5,55
Усилие резания, $F_{max}$ , Н	30,42	42,7	45,5	47,3	42,3	44,8	47,4
Удельная работа пластической деформации $A_{уд}$ , Дж/м <sup>3</sup>	0,010	0,006	0,009	0,014	0,07	0,09	0,011
Модуль упругости, $E$ , кПа	78,6	83,3	41,4	27,9	55,4	44,6	21,7

Вероятно, выявленные изменения структурно-механических свойств теста с зерновыми добавками объясняются тем, что белки ржаной и гречневой муки не способны, несмотря на наличие глиаина и глютеина, к образованию клейковины из-за значительного количества декстринов и водорастворимых пентозанов.

Определено, что с увеличением в тесте массовой доли добавок ржаной или гречневой муки органолептические свойства готовых изделий претерпевают определенные отрицательные изменения консистенции, структура уплотняется, мякиш становится малопористым и крошливым.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для обоснования целесообразности обогащения теста для мучных кондитерских изделий зерновыми добавками требуется проведение дальнейших исследований.

*Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 16-16-23021 а(р) «Обоснование мероприятий нутриентной терапии и оптимизации питания детей школьного возраста»*

#### **Библиографический список**

1. Коновалова Е. В., Красина И. Б., Зыбинский Б. А. Исследование влияния сахарозаменителя на структурно-механические свойства теста для кексов // Известия вузов. Пищевая технология. 2016. № 2–3. С. 47–49.
2. Широков А. В., Широкова Л. О., Демидова Т. И. Влияние концентрированной поликомпонентной добавки на реологические свойства теста для хлебобулочных изделий // Хлебопродукты. 2015. № 4. С. 46–47.
3. Яковлева А. В., Шамкова Н. Т. Структурно-механические и термодинамические свойства пищевых систем на основе творога, топинамбура и крупяных хлопьев // Известия вузов. Пищевая технология. 2014. № 2–3. С. 60–63.

**А. С. Романова, Н. В. Тихонова**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

### **Обеспечение качества охлажденной рыбы в процессе хранения**

Установлено, что однократная обработка охлажденной рыбы в вакуумной упаковке давлением 600 МПа в течение 3 мин. повышает сроки ее годности с 12 до 18 суток. После 18 суток хранения в холодильной камере отмечены высокие органолептические показатели (25 баллов) в опытных образцах охлажденного карпа, гибель микроорганизмов, рН мышечной ткани на уровне 6,0 при норме не более 6,9, количество ААА – 5,8 мг/г при норме 6,9 мг/г, кислотное число составляет 0,32 мг/КОН, перекисное число – 0,35 ммоль акт. кисл./кг. Обработка охлажденной рыбы высоким гидростатическим давлением способствует сохранению биологической ценности продукта.

**Ключевые слова:** охлажденная рыба; срок годности; высокое давление.

Согласно ГОСТ 814-96 «Рыба охлажденная. Технические условия» охлажденная рыба хранится во льду 7–12 суток. В настоящее время с целью увеличения срока годности охлажденной рыбы применяют физические способы, в частности, зонирование воды [1], химические – обрабатывают рыбу смесью калиевых и натриевых солей пальмитиновой и стеариновой кислот, молочной кислоты, глицерина и воды [3], пищевыми добавками антимикробного и консервирующего действия

«Фрише-Стар» и «Варэкс-7» [2]. К перспективным технологиям увеличения срока годности пищевых продуктов можно отнести воздействие высоким гидростатическим давлением. В настоящее время эта технология мало изучена на территории нашей страны и, соответственно, не используется при хранении пищевой продукции.

Целью наших исследований является изучение возможности использования пакетного метода высокого гидростатического давления для увеличения сроков годности охлажденной рыбы.

Для эксперимента сформировали две группы филе-кусков охлажденного карпа по пять в каждой. Каждый филе-кусок рыбы поместили в вакуумную упаковку, способную передавать давление и легко восстанавливать свою форму после обработки давлением. Первая группа – контрольная (обработку филе рыбы высоким давлением не проводили), вторая (опытная) – филе рыбы обрабатывали давлением 600 МПа в гидростате в течение 3 мин. Охлажденную рыбу хранили в холодильной камере с охлаждающей средой – чешуйчатый лед при температуре от  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Полученные результаты обрабатывали с помощью компьютерной программы Statistica.

Исследование показателей свежести рыбы проводили по общепринятым методикам.

Образцы охлажденного карпа, обработанные гидростатическим давлением, имеют высокие органолептические показатели. Общая оценка составила 25 баллов, в то время как в контрольных – 10 баллов.

Установлено, что КМАФАнМ через 18 суток хранения в контрольных образцах рыбы составляет  $2,3 \times 10^3$ , что превышает требования ТР ТС 021/2011. рН мышечной ткани контрольных образцов охлажденного карпа на уровне 7,3 при норме не более 6,9, количество ААА 7,1 мг/г при норме 6,9 мг/г. Опытные образцы охлажденного карпа соответствовали требованиям для свежего продукта по микробиологическим показателям, величине рН и содержанию ААА. Следует отметить, что исследуемые микроорганизмы в опытных образцах охлажденной рыбы не обнаружены, что согласуется с данными, утверждающих о бактерицидном действии высокого давления на все патогенные и вызывающие порчу продуктов микроорганизмы.

Увеличение ААА свидетельствует об усилении интенсивности гидролиза белков в контрольных образцах охлажденного карпа. Результаты исследований согласуются с аминокислотным составом белков охлажденной рыбы после 18 суток хранения.

Обработка высоким давлением охлажденной рыбы способствует сохранению биологической ценности продукта. Так, общая сумма аминокислот в опытной группе филе охлажденного карпа через 18 суток хранения составляет 99,1 г/100 г белка, что выше контроля на 6,7 %, в том числе незаменимых аминокислот на 8,2 %.

Через 18 суток хранения образцов карпа опытной группы кислотное число составляет 0,32 мг/КОН, что ниже контрольной на 88,7 %, аналогичные результаты получены при исследовании перекисного числа. Так, перекисное число в опытных образцах филе карпа на уровне 0,35 ммоль акт. кисл./кг, что ниже контрольных на 85,8 %.

Таким образом, однократная обработка охлажденной рыбы в вакуумной упаковке высоким давлением 800 МПа в течение 3 мин. повышает ее сроки годности с 12 до 18 суток. После 18 суток хранения в холодильной камере с охлаждающей средой – чешуйчатый лед при температуре от  $-3^{\circ}\text{C}$  до  $-1^{\circ}\text{C}$  отмечены высокие органолептические показатели (25 баллов) в опытных образцах охлажденного карпа, гибель микроорганизмов, рН мышечной ткани на уровне 6,0 при норме не более 6,9, количество ААА – 5,8 мг/г при норме 6,9 мг/г, кислотное число составляет 0,32 мг/КОН, перекисное число – 0,35 ммоль акт. кисл./кг. Обработка высоким гидростатическим давлением способствует сохранению биологической ценности продукта общая сумма аминокислот в опытной группе филе охлажденного карпа через 18 суток хранения выше контроля на 6,7 %.

#### Библиографический список

1. *Антимикробный* состав для покрытия мяса, мясопродуктов, птицы, рыбы и рыбопродуктов для длительного хранения: пат. 2217919, РФ: МПК А23В4/10 / М. А. Дибирасулаев, Е. М. Агарев, Д. М. Дибирасулаев и др.; заявл. 2001128003/13; опубл. 10.12.2003.
2. *Громов И. А.* Формирование улучшенных потребительских свойств охлажденной рыбы путем совершенствования характеристик охлаждающей среды: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2010.
3. *Способ* охлаждения и консервирования рыбы: пат. 2297150, РФ: МПК А23В4/08 / Е. Г. Виноградова, Е. Н. Харенко, Т. Н. Радакова; заявл. 2005121700/13.; опубл. 20.04.2007.

А. А. Свинина, О. В. Пасько

Московский государственный институт индустрии туризма  
им. Ю. А. Сенкевича (Москва)

## Создание системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП, при производстве мясных полуфабрикатов

В статье обоснована актуальность проблемы обеспечения качества и безопасности продукции на предприятиях пищевой промышленности в связи с государственной политикой РФ. Рассматривается необходимость создания системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП, при производстве мясных полуфабрикатов.

**Ключевые слова:** система менеджмента; качество; безопасность; ХАССП; мясные полуфабрикаты.

В соответствии со Стратегией национальной безопасности Российской Федерации одним из направлений национальных интересов на долгосрочную перспективу является «повышение качества жизни, укрепление здоровья населения, обеспечение стабильного демографического развития страны».

Согласно данным Meatinfo.ru «Исследование рынка животноводства, мяса и мясопродуктов» производство мяса в России продолжает расти. Объем промышленного производства мяса в период с января 2016 г. по май 2017 г. представлен на рис. 1. С начала 2017 г. объемы производства выросли на 12 %. Прирост производственных показателей по-прежнему обеспечивают сектора производства свинины и птицы. Основными производственными регионами остаются Центральный и Приволжский федеральные округа. На конец мая в хозяйствах всех категорий было произведено 1,12 млн т скота и птицы на убой (в живом весе), что на 6,2 % выше аналогичного показателя предыдущего года.

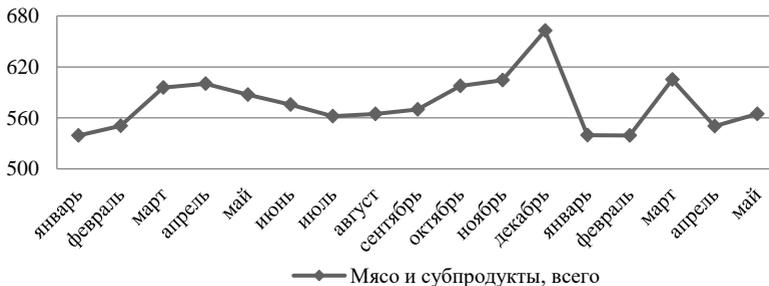


Рис. 1. Объем промышленного производства мяса в период с января 2016 г. по май 2017 г., тыс. т

Задача импортозамещения, поставленная правительством РФ, является исключительно важной для обеспечения определенного уровня потребления населением качественной сельскохозяйственной продукции. Однако данный процесс имеет некоторые негативные стороны. Некоторые производители поставляют на рынок дешевую продукцию несоответствующего качества, что ведет с одной стороны, к различным заболеваниям и отравлениям, а с другой – к снижению уровня здоровья населения. В связи с этим возникает задача производства недорогой и качественной продукции, сбалансированной по содержанию микро- и макроэлементов, витаминов и клетчатки, которые выпадают из потребления населением вследствие вышеуказанных кризисных явлений [1]. Пищевая индустрия начинает переориентироваться на производство продуктов питания с новыми качествами, улучшающими здоровье, и превращается в отдельную индустрию функционального питания.

Также в настоящее время актуальным является производство не только недорогой и качественной продукции, но и изготовление полуфабрикатов высокой степени готовности ввиду занятости населения и его потребности получать уже сформированный продукт для дальнейшей тепловой обработки.

Производство безопасных и качественных пищевых продуктов – это комплексная задача, для решения которой необходимы не только материальная база и квалифицированный персонал, но и применение эффективной системы качества, которая послужит наилучшей гарантией выпуска безопасных пищевых продуктов [4]. Управлению качеством продукции уделяется достаточно много внимания, особое место принадлежит системе контроля. Контроль, как одно из эффективных средств достижения намеченных целей и важнейшая функция управления, способствует правильному использованию объективно существующих предпосылок и условий выпуска продукции высокого качества. Именно в процессе контроля осуществляется сопоставление фактически достигнутых результатов функционирования системы с запланированными. Современные методы контроля, позволяющие при минимальных затратах достичь высокой стабильности показателей качества, приобретают все большее значение.

В связи с этим на кафедре «Управление качеством и товароведение продукции» РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева проводятся исследования, целью которых является разработка системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах HACCP, при производстве мясных полуфабрикатов. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- провести поэтапный анализ технологических процессов и описание всех возможных опасных факторов при производстве мясных полуфабрикатов;
- выделить и обосновать применение основных условий и технологические приемы для управления рисками при производстве мясных полуфабрикатов;
- разработать систему менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП, при производстве мясных полуфабрикатов.

Система ХАССП (НАССР) является основной моделью управления и регулирования качества пищевой продукции и главным инструментом обеспечения ее безопасности, позволяющая отследить каждый этап технологического процесса производства и выявить опасные факторы, которые могут угрожать безопасности продукции [2; 3].

В России, в рамках системы добровольной сертификации разработан и введен в действие ГОСТ Р 51705.1-01 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП», который устанавливает основные требования к данной системе. С 2007 г. в России действует ГОСТ Р ИСО 22000-2007 «Системы управления безопасностью пищевых продуктов».

Требования к организациям в пищевой цепи». Международный аналог данного стандарта (ISO 22000:2005 «Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain») был разработан ИСО при сотрудничестве с Комиссией Кодекса Алиментариус и объединил в себе принципы ХАССП, системные подходы стандартов серии ИСО 9000 и элементы системы прослеживаемости. Требование к обязательному наличию системы управления безопасностью на пищевых предприятиях, базирующиеся на зарубежном опыте, современных технологических подходах и системе прослеживаемости, легло в основу технических регламентов ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевых продуктов» и др.

Ключевым моментом разработки любой системы обеспечения безопасности пищевой продукции, является выявление, оценка и управление опасными факторами на всем технологическом процессе производства, начиная с приемки сырья и заканчивая реализацией готовой продукции.

Современный подход к разработке системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП, предполагает, что безопасность пищевой продукции обеспечивается путем разработки мероприятий двух уровней [5].

Первый уровень, называемый в ГОСТ Р ИСО 22000 «Программой предварительных мероприятий», включает в себя планово-предупреждающие действия общего характера, которые направлены на выполнение требований статей ТР ТС 021/2011 и в общем случае не зависят от выбора опасных факторов.

Второй уровень связан с действиями в критических контрольных точках, которые с учетом мероприятий первого уровня, должны обеспечить устранение или снижение до допустимого уровня всех учитываемых опасных факторов.

Этапы разработки системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП, при производстве мясных полуфабрикатов представлены на рис. 2.



**Рис. 2.** Этапы внедрения системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах ХАССП

### Библиографический список

1. Волобуев А. Н., Малышев В. К., Романчук Н. П., Агарвал Р. Роль функциональных продуктов питания в сохранении когнитивного и активного долголетия // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. №. 3. С. 12–16.

2. *Германская Л. Г., Пасько О. В., Пензина О. В.* Применение принципов ХАССП при разработке технологии творожного биопродукта // *Аграрный вестник Урала*. 2014. № 8(126). С.34–37.

3. *Зенина Е. А., Ефремова Е. Н.* Безопасность пищевой продукции на основе ХАССП // *Форум. Сер.: Гуманитарные и экономические науки*. 2017. №. 1. С. 94–96.

4. *Николаев О. А.* Генезис и развитие рынка функциональных продуктов питания. // *Современная конкуренция*. 2017. С. 85–96.

5. *Петрова Е. И., Тарасова Е. Ю.* Разработка систем менеджмента безопасности как условие реализации требований технического регламента Таможенного союза // *Молочнохозяйственный вестник*. 2017. № 1(25). С. 158–165.

**Н. Г. Соснина**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

### **Степень удовлетворенности потребителя как средство повышения конкурентоспособности предприятий общественного питания**

Отмечается, что поддержание или повышение конкурентоспособности предприятий общественного питания тесно связано с удовлетворением потребностей клиентов: довольный клиент несет в себе конкурентное преимущество. Проведенное исследование показало, что поставщики услуг имеют смутное представление о том, что на самом деле ожидает от них потребитель. Рассматривается программа соответствия в целях формирования конкурентоспособности предприятий общественного питания.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность; конкурентное преимущество; удовлетворенный потребитель; программа соответствия.

Предприятия малого и среднего бизнеса играют ведущую роль в национальной экономике, так как способствуют формированию благоприятного делового климата в регионах и отдельных муниципальных образованиях. Развитие малых и средних компаний, как правило, считается основным фактором экономического прогресса.

Поддержание или повышение конкурентоспособности предприятий малого и среднего бизнеса в сфере общественного питания тесно связано с удовлетворением потребностей клиентов. Очень важно осознавать тот факт, что довольный клиент несет в себе конкурентное преимущество.

Клиенты всегда требовательны. Степень удовлетворенности клиентов зависит от того, насколько качественными окажутся предоставляемые услуги. Поэтому составление и использование данных о степени

удовлетворенности клиентов играет важную роль в становлении успешного бизнеса. Возникает вопрос, всегда ли поставщики услуг в сфере общественного питания знают реальные потребности своих клиентов?

Цель данного исследования состоит в том, чтобы изучить осведомленность поставщиков услуг в сфере общественного питания о реальных потребностях своих потребителей и предложить программу развития конкурентоспособности. Исследование было проведено на основе анкетных данных чешских ресторанов, численность служащих которых не превышала 90 человек.

Изучение данного вопроса было построено на качественном и количественном анализе анкет гостей в чешских ресторанах за период с 2010 по 2014 г. Первая задача состояла в том, чтобы выявить потребности гостей ресторана в оказываемых услугах. Вторая задача заключалась в определении потребностей гостей с точки зрения поставщиков услуг.

Для того чтобы выявить степень удовлетворенности клиентов, необходимо сначала выяснить, каковы их реальные потребности. Владельцы большинства ресторанов зачастую совершают грубейшую ошибку, наивно полагая, что они сами знают потребности своих будущих клиентов. Исследование потребностей могло бы предоставить владельцам ресторанов более реальную картину. На самом же деле, поставщики услуг пытаются самостоятельно сформулировать потребности своих клиентов без участия последних [2].

Для решения первой задачи были проанализированы анкеты гостей, которые позволили сделать вывод о тех услугах, которым гости отдают особое предпочтение. В рамках данного исследования путем выборочного изучения анкет гостей ресторанов были определены их реальные потребности.

Всего было проанализировано 500 анкет. Основному изучению подвергался вопрос: «Какие потребности в услугах ресторана имеют для Вас особое значение?» Для выбора был предложен следующий список потребностей: приемлемые цены, разнообразие ассортимента, качество предлагаемой пищи, время подачи заказа, быстрота обслуживания, вежливость, обстановка и стиль ресторана, атмосфера, чистота, санитарно-гигиеническое состояние ресторана, наличие зоны для курения, желание посещать ресторан в дальнейшем.

В результате самыми значимыми для гостей ресторанов стали: вежливость, разнообразие ассортимента и качество приготовления пищи. Остальным потребностям было отдано наименьшее предпочтение.

Для решения второй поставленной задачи дальнейшему исследованию были подвергнуты анкеты поставщиков услуг – менеджеров ресторанов, главной задачей которых было выявить, знают ли они реальные

потребности своих гостей. Из ранее предложенного гостям списка менеджеры по качеству выбирали те потребности, которые, на их взгляд, имели наибольшее значение для гостей при выборе ресторана. Однако, как показал анализ, менеджеры отдали предпочтение совсем другим потребностям, предполагая, что именно эти потребности наиболее значимы для гостей. Так, первые три лидирующие позиции заняли следующие потребности: желание посещать ресторан в дальнейшем, качество предлагаемой пищи, санитарно-гигиеническое состояние ресторана.

Данные проведенного выборочного анализа анкет показали, что поставщики услуг лишь на 30 % знают своего потребителя. Оказывается, менеджеры по качеству предоставляемых услуг имеют достаточно смутное представление о том, что на самом деле ожидает от них потребитель.

Необходимо отметить, что подобное исследование может быть проведено любым поставщиком услуг в целях выявления соответствующих направлений дальнейшего развития и формирования конкурентного преимущества.

На основе проведенного исследования были определены приоритеты для дальнейшего развития отрасли общественного питания с целью повышения конкурентоспособности. Неизменной доктриной остается степень удовлетворенности потребителя услуг. Для компаний малого и среднего бизнеса потребитель является конкурентообразующим фактором. Компании должны не только быть в курсе желаний своего потребителя. Разработка стратегической программы соответствия своему потребителю должна стать основным направлением развития.

Соответствие потребностям клиента – это основа успешного бизнеса, так как сотрудники ресторана, понимающие своих гостей, выполняют свою работу на более высоком уровне, испытывают большую ответственность и осознают значимость своих действий. Качество – это индикатор предоставляемых услуг. Если служащие ресторанов предоставляют соответствующие запросам клиентов услуги, то последние испытывают чувство удовлетворенности. А удовлетворенный потребитель – это основной источник дохода компании и, как следствие, залог процветания и стабильности.

Не следует забывать, что гастрономические предпочтения всегда индивидуальны. Таким образом, компании, которые предоставляют качественные и необходимые потребителю услуги, смогут учитывать демографические особенности потребителей, их быстро меняющийся образ жизни и появление новых субкультур [1]. В результате небольшие семейные рестораны и пабы смогут реализовывать идеи идентичности и индивидуальности в большем объеме, нежели большие ресторанные сети.

Таким образом, проведенное исследование показало необходимость в выявлении реальных потребностей клиентов предприятий общественного питания. Рекомендации, направленные на повышение конкурентоспособности предприятий питания, имеют практическое применение. Принимая во внимание продолжающийся глобальный экономический кризис, предприниматели изучаемой отрасли должны понимать, что удовлетворенный клиент – это ключ к процветанию. К сожалению, многие поставщики услуг не осознают этот факт. «Сарафанное радио» – было, есть и всегда останется лучшим способом продвижения услуг. Необходимо, чтобы каждый предприниматель, задействованный в сфере услуг, осознавал этот постулат. Удовлетворенный клиент всегда ощущает соответствие между своими потребностями и уровнем и набором предоставляемых услуг, а это, в свою очередь, создает конкурентные преимущества компании.

#### **Библиографический список**

1. *Bridge S., O'Neill K., Cromie S.* Understanding Enterprise, Entrepreneurship and Small Business. Hampshire: Palgrave Macmillan, 2003.
2. *Stverkova H., Humlova V., Kribikova P.* The competitiveness of small and medium-sized companies in the provision of services // Advancing the social science of tourism: digest of conference (Guildford, 28th June – 1st July 2011). Guildford: Annals of Tourism Research, 2011.

**А. С. Сухих, Ю. В. Захарова**

*Кемеровский государственный медицинский университет (Кемерово)*

### **Модифицированные сорбенты с ванкомициновым лигандом для выделения и очистки бифидогенного фактора**

Разработан эффективный способ получения и хроматографической очистки бифидогенного фактора. В работе синтезированы и изучены хроматографические свойства модифицированных сорбентов на основе сефарозы CL-4B и полистирола. В качестве лиганда – модификатора матриц использован гликопептидный антибиотик ванкомицин. Полученный бифидогенный фактор способен селективно стимулировать рост бифидобактерий. Данный способ является основой для производства инновационных продуктов функционального назначения.

**Ключевые слова:** функциональное питание; бифидогенный фактор; модифицированный сорбент; хроматография.

Разработка продуктов функционального питания и биологически активных добавок, способствующих эффективной коррекции микроэкологических нарушений является значимой мировой проблемой. Особо актуальным это является в регионах с высокой техногенной

нагрузкой [7]. Хорошо известно, что нарушения нормофлоры приводят к снижению иммунной реактивности, на фоне дисбиотических состояний повышается частота развития бактериальных и вирусных инфекций [5]. По существующим современным концепциям коррекция дисбиотических состояний осуществляется назначением препаратов из группы пробиотиков и пребиотиков. Однако введение экзогенных штаммов довольно часто оказывается неэффективным [7]. В большинстве случаев пробиотические микроорганизмы гибнут, преодолевая естественные барьеры желудочно-кишечного тракта, и до толстой кишки доходит лишь десятитысячная доля от их исходной численности. Остаточные количества пробиотических микроорганизмов, которые достигают толстокишечного биотопа в жизнеспособном состоянии и часто являются чужеродными для естественной микрофлоры, не приживаются в биопленке кишечника и отторгаются. Причинами низкой эффективности терапии пробиотиками является бионесовместимость по типу «хозяин, против пробиотика», обусловленная видовой индивидуальной специфичностью микрофлоры [1; 6]. Кроме того, вносимые штаммы могут транзиторно выводиться из организма, что способствует освобождению биотопа для заселения условно-патогенной и собственно патогенной для человека микрофлорой.

В связи с этим использование пребиотических препаратов является более физиологичным, так как они стимулируют рост и размножение собственной микрофлоры. В качестве таких препаратов часто используют олигосахара. Однако у данной категории продуктов есть побочные эффекты, такие как усиление бродильных процессов при употреблении олигосахаров или стимулирование роста условно-патогенной флоры за счет неспецифической стимуляции. Описаны и противопоказания к применению этих препаратов это – галактоземия и сахарный диабет. Все эти причины, обуславливают поиск новых групп веществ, эффективно и селективно стимулирующих рост нормофлоры человека. Современный уровень знаний показывает, что наиболее значимыми представителями нормофлоры являются микроорганизмы рода *Bifidobacterium* и *Lactobacillus*. Известен метод получения бифидогенного фактора, характеризующийся тем, что в качестве действующего начала используется дезоксирибонуклеиновая кислота, которая выделяется из накопленной клеточной массы необходимого штамма бифидобактерий в процессе ультразвуковой обработки при частоте 40 кГц с последующим отделением супернатанта центрифугированием при 5 тыс. об/мин. и хроматографированием с использованием сефарозы (Sephарose®) CL-4В [2]. Использование поперечноперешитой агарозы (Sephарose®), в препаративном режиме, и в частности при производстве

целевых продуктов затруднительно, из-за высокой стоимости данного сорбента. Это приводит к росту себестоимости готового продукта. Поэтому актуальным является поиск оптимизированных хроматографических сорбентов для препаративных режимов выделения физиологически активных веществ, используемых при получении продуктов функционального питания.

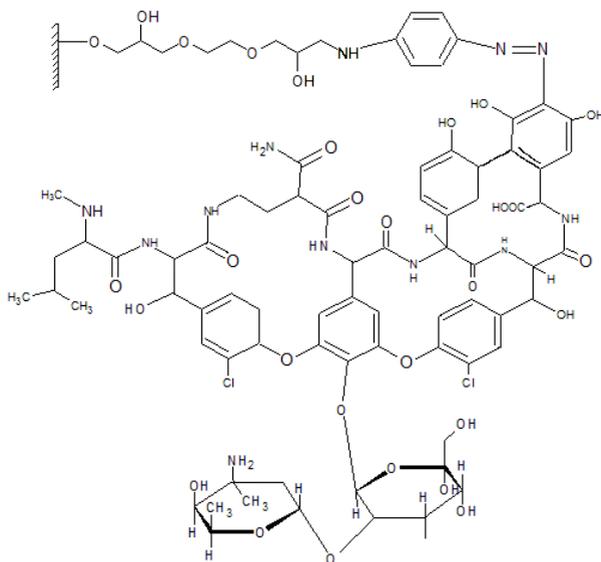
В нашей работе исследованы способы получения и препаративной очистки веществ, способные стимулировать рост бифидобактерий. Работа выполнена на оборудовании ЦКП, центральной научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО КемГМУ МЗ РФ. Спектры в УФ области и детекция по длинам волн осуществлялась с использованием спектрофотометра СФ-2000 (НПО Спектр, Россия). Хроматографические фракции собраны с применением коллектора фракций карусельного типа Diafrak – 002 Россия. Сорбент упакован в колонку для жидкостной хроматографии нормального давления Pharmacia (Швеция).

В качестве матрицы были выбраны сорбенты стабильные в широком диапазоне значений pH – сефароза CL 4 В (Sepharose CL 4 В, Швеция) и гранулированный полистирольный сорбент полисорб-1. Для модификации матриц использован оксирановый метод по стратегии синтеза изложенной в работе [4]. Схема синтезированного сорбента представлена на рисунке. Методика выделения бифидогенного фактора заключалась в следующем. Биомассу бифидобактерий выращенную на жидкой питательной среде в log фазу отмывали с применением фосфатного буфера pH = 2,7. Суспендированные клетки в изотоническом растворе хлорида натрия помещали в патрон и обрабатывали в ультразвуковой ванне при частоте 44 кГц в течение 30 мин. Очищение от крупных осколков клеточных стенок проводили путем центрифугирования при 4 тыс. об/мин. и пропусканием ультрализата через мембранный фильтр с диаметром пор 0,42 мкм. Супернатант подвергали хроматографической очистке на сорбенте с ванкомициновым лигандом. Элюцию осуществляли солевым градиентом 0–1 % раствором натрия хлорида с последующим отмыванием колонки водой очищенной. Сбор фракций осуществляли в объеме 0,5 мл. Компонент, обладающий бифидогенным свойством, был выделен в объеме 20,5–25,5 мл.

Известно, что химическая модификация сорбентов способствует повышению специфичности при выделении физиологически активных веществ [3]. Поэтому для оптимизации выделения и очистки бифидогенного фактора, в качестве приоритетного был использован метод колоночной хроматографии с модифицированными сорбентами.

В результате проведенных исследований было установлено, что хроматографическая фракция, состоящая из нуклеиновых кислот (НК)

*V. bifidum* способна селективно стимулировать рост (увеличение массы) бактерий данного вида. На начальных этапах работы для выделения веществ нуклеиновой природы потребовались значительные временные затраты, связанные с многократным переосаждением, использованием дорогостоящих реактивов.



Структура сорбента с иммобилизованным ванкомициновым лигандом

Исследования показали, что концентрация НК 35,38 мкг/мл не влияла на размножение всех тестируемых видов бифидобактерий, так как их количественный уровень не отличался от контроля (без добавления НК).

Раствор НК с концентрацией 141,5–212,25 мкг/мл стимулировал *V. bifidum* и *V. breve*, так как их количество было в 10 раз выше, чем в контроле (см. таблицу). Проведенная серия бактериологических исследований показала видовую специфичность активации роста микроорганизмов рода *Bifidobacterium*.

Раствор НК, выделенной из *V. bifidum* не влиял на размножение *V. infantis*, так как данные по количественному уровню бифидобактерий в опытных пробирках не отличались от контроля (см. таблицу).

### Количественный уровень бифидобактерий разных видов при культивировании с раствором нуклеиновой кислоты (КОЕ/мл)

Тест-культура	Контроль (без раствора НК)	Концентрация раствора НК (мкг/мл)		
		35,38	141,5	212,25
<i>B. bifidum</i> , КОЕ/мл	$2,5 \times 10^9$	$3,5 \times 10^9$	$5,5 \times 10^{10}$	$5,5 \times 10^{10}$
<i>B. infantis</i> , КОЕ/мл	$2,5 \times 10^9$	$3 \times 10^9$	$1,9 \times 10^9$	$2,5 \times 10^9$

По результатам исследования установлено, что хроматографическая эффективность модифицированных сорбентов на основе полистирола и сефарозы при выделении бифидогенного фактора сопоставимы. Полученный сорбент с ванкомициновым лигандом на полистирольной матрице, позволяет получить высокоочищенную фракцию бифидогенного фактора в препаративном режиме. Данная разработка может быть использована при производстве пребиотического препарата нового поколения на предприятиях пищевого и фармацевтического профиля.

#### Библиографический список

1. *Современные пробиотики в лечении синдрома избыточного бактериального роста* / Е. Ю. Плотникова, Ю. В. Захарова, Е. Н. Баранова и др. // Доктор.Ру. 2015. Т. 103. № 2. С. 44–45.
2. *Способ получения бифидогенного фактора*: пат. 2553513 РФ № 2013123078/10 / А. С. Сухих, Ю. В. Захарова, А. Н. Волков; заявл. 20.05.2013; опубл. 20.06.2015. Бюл. № 17.
3. *Сухих А. С., Кузнецов П. В.* Перспективы модификации полимерных хроматографических сорбентов для выделения и препаративного накопления физиологически активных веществ // XX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии: материалы междунар. конф. (Екатеринбург, 25–30 сентября 2016 г.). Екатеринбург: УрО РАН, 2016. С. 562.
4. *Сухих А. С., Кузнецов П. В.* Синтез и хроматографические свойства полисахаридных сорбентов с гликопептидным модификатором // Химия и химическая технология: достижения и перспективы: материалы III Всерос. конф. (Кемерово, 16–17 ноября 2016 г.). Кемерово: Кузбасский гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева, 2016. С. 46–50.
5. *Fredua-Agyeman M., Stapleton P., Basit A. W., Gaisford S.* Microcalorimetric evaluation of a multi-strain probiotic: Interspecies inhibition between probiotic strains // *Journal of Functional Foods*. 2017. Vol. 36. P. 357–361.
6. *Hiramatsu Y., Hosono A., Takahashi K., Kaminogawa S.* Bifidobacterium components have immunomodulatory characteristics dependent on the method of preparation // *Cytotechnology*. 2007. Vol. 55. P. 79–87.
7. *Hossain Md. I., Sadekuzzamana M., Haa S.-D.* Probiotics as potential alternative biocontrol agents in the agriculture and food industries: A review // *Food Research International*. 2017. Vol. 100. P. 63–73.

**Т. В. Сушкова**

*Казанский инновационный университет  
им. В. Г. Тимирязова (Набережные Челны)*

## **Формирование потребительской лояльности клиентов к ресторану японской кухни**

В данной статье рассматриваются вопросы формирования и повышения лояльности клиентов к деятельности предприятия общественного питания в условиях экономической нестабильности, изложены результаты исследования и рекомендации. С целью анализа отношения потребителей к кафе японской кухни был проведен опрос. Методы анализа – мультиатрибутивная модель отношения, индекс лояльности.

**Ключевые слова:** потребительская лояльность; удовлетворенность; отношение потребителей; японская кухня; индекс лояльности; методика NPS (Net Promoter Score); мультиатрибутивная модель отношения; предприятия общественного питания.

Сегодня ресторанный бизнес находится в затруднительном положении из-за мирового кризиса, следовательно, прослеживается тенденция уменьшения количества посетителей и уменьшения спроса на услуги ресторана. Изысканный ужин в дорогом ресторане становится многим потребителям не по карману, и они предпочитают либо заведения экономичного класса, либо питаться дома. Во всем мире это заставляет рестораны предпринимать разные шаги – снижать цены и завлекать посетителей скидками и акциями.

Согласно теории конкурентной рациональности, основным критерием контроля качества для фирмы является степень приверженности и удовлетворенности ее потребителей. В настоящее время все больше растет осознание того, что удовлетворение и удержание потребителя – это ключевые факторы успеха для предпринимателей, поскольку прибыль, которую организация получает сегодня, приносят потребители, завоеванные вчера.

В ходе исследования выяснилось, что большая часть опрошенных посещают кафе, бары реже одного раза в месяц (42 %), 2–3 раза посещают данные заведения 37,5 % респондентов. 18,5 % посетителей ходят в кафе, бары несколько раз в неделю. Практически ежедневно посещают кафе лишь 2 % опрошенных. Большая часть опрошенных (43 %) посещает «Шири-Хари» 1–2 раза в полгода, 29 % – несколько раз в месяц, 14 % – несколько раз в неделю.

Чаще всего опрошенные посещают рестораны и кафе японской кухни с целью провести вечер в романтической обстановке (романтиче-

ский ужин). Проводят время с семьей 29 % посетителей, встречаются с друзьями или обедают, завтракают или ужинают – 14 % респондентов<sup>1</sup>.

Наибольшим предпочтением пользуются роллы (их предпочитают 57 % опрошенных), на втором месте по предпочтениям горячие блюда (28 %), суши.

С целью изучения удовлетворенности клиентов деятельностью кафе японской кухни была использована мультиатрибутивная модель товара. В результате исследования выяснилось, что лидером среди кафе японской кухни является исследуемый нами объект «Шири-Хари». Так как данная модель является компенсаторной, то есть низкие баллы по одним атрибутам, могут компенсироваться высокими баллами по другим. Поэтому необходимо учитывать меру важности. Наиболее важными атрибутами являются «широта ассортимента» и «уровень цен» и именно по этим показателям «Шири-Хари» является лидером, наряду с «Гин-но-Таки». Не достаточно высокие баллы, по отношению к конкурентам, имеют такие показатели как «скорость обслуживания», «парковка» и «наличие акций». Общая полезность учитывает вклад частных полезностей, и, по данному критерию «Шири-Хари» лидируют, а основными конкурентами являются «Гин-но-Таки», «Рок-н-Роллы».

Самым характерным является атрибут – известность (2,22). Наиболее известным рестораном японской кухни является «Гин-но-Таки», далее «Рок-н-Роллы». Наименее известным кафе «Сакура».

Далее наиболее отличительным атрибутом является такой атрибут как «наличие акций» (1,85). По данному атрибуту отличается кафе «Чайна Таун». Так же наиболее всего потребители различают кафе японской кухни по такому показателю как «внешний вид здания» и, по данному показателю наиболее всего потребители отличают «Гин-но-Таки», наименее «Чайна Таун». Наиболее важными являются такие характеристики кафе как широта ассортимента блюд и напитков, а также уровень цен. По данным показателям лидирующие позиции занимают «Шири-Хари» и «Гин-но-Таки».

С целью измерения уровня лояльности клиентов к кафе «Шири-Хари» была применена методика NPS (Net Promoter Score). Формирование лояльности потребителей достигается благодаря сбалансированным продуманным маркетинговым коммуникациям. В ходе исследования выяснилось что критиков у «Шири-Хари» 14 %, пассивных потребителей – 71 %, промоутеров всего 14 %.

---

<sup>1</sup> Рычкова Н. В., Рычков С. Ю. Этнические модели потребительских практик (пример Республики Татарстан). Казань: Казанский ун-т, 2014.

Рассчитать индекс лояльности можно по формуле:

$$\% \text{ NPS} = \% \text{ промоутеры} - \% \text{ критика.}$$

Таким образом, согласно данной формуле лояльность к клиентам к данной организации составляет 0 %. Из результатов исследования следует, что кафе «Шири-Хари» при достаточной известности, хорошем ассортименте и ценовой политике, не занимается формированием лояльности клиентов.

В результате проведенного исследования можно дать следующие предложения.

1. Коммуникации. Цель и задачи коммуникационного проекта кафе «Шири-Хари»: формирование потребительской лояльности потребителей. Так как японская кухня является традиционной, с использованием классических продуктов, дарованных самой природой, необходимо на этом сделать акцент. Одним из рекламных слоганов коммуникационной кампании может быть следующий: «В ресторане «Шири-Хари» так же бережно относятся к традициям японской кухни, как и в Японии, технологичности, традиционности японской кухни».

2. Для укрепления отношения потребителей к кафе «Шири-Хари» необходимо использовать следующие основные атрибуты японской культуры, которые укрепляют положительное отношение и лояльность (принципы деятельности кафе):

– традиции: в «Шири-Хари» к традициям относятся так же бережно, как и в Японии.

Необходимо в рекламных коммуникациях делать акцент на классических блюдах. Кроме того, необходимо организовать промо «5-й вкус». В основе данной промо-акции лежит создание сенсационного меню из блюд, содержащих традиционные японские продукты, в которые входит умами – вещество, способное создавать «пятый вкус» и создавать новые вкусовые ощущения. К тому же, по результатам проведенного исследования такой атрибут как, «наличие акций» выражен в деятельности исследуемого объекта слабо по отношению к конкурентам;

– качество: в «Шири-Хари» так же хорошо готовят японские блюда, как в Японии – автомобили! С целью формирования потребительской лояльности необходимо проводить промо-акции с участием блюд, содержащих лосось и икру. В основе акции лежат два базовых продукта, понятных, близких и, в тоже время, воспринимаемых как атрибуты красивой и качественной жизни;

– скорость: скорость приготовления блюд в «Шири-Хари» близка к скорости движения японских скоростных поездов! В основе данной

промо-акции лежит ключевая поведенческая особенность и ценность жителей города – скорость обслуживания. Данный атрибут деятельности кафе так же по результатам исследования является слабовыраженным, относительно конкурентов.

3. Основными средствами рекламы будут: рекламные щиты; стяжки; промо-меню оригинального дизайна; значки официантов; воблеры; радиореклама; транспортная реклама; потребительские журналы; газеты; приложение FourSquare.

4. Кобрендинговая программа. На привлечение дополнительных клиентов и удержание постоянных помогут такие мероприятия как проведение презентаций, организация банкетов, посвященных каким-либо событиям. При этом постоянным посетителям или клиентам, сделавшим большой заказ выдается карточка постоянного клиента, дающая возможность посещать кафе «Шири-Хари» со скидкой. Такую кобрендинговую программу можно назвать «Малина»: при посещении кафе в дальнейшем за каждые 200 р. в чеке, на карточку постоянного клиента начисляется 60 бонусов.

Кроме того, привлечь внимание новых клиентов и удержать старых помогут различного рода участия шеф-повара ресторана во всевозможных конкурсах, мастер-классах и публикации с интервью и фирменными блюдами в популярных городских журналах: «Выбирай», «Стольник» и т. п. Регулярные победы в конкурсах («золотая вилка») складывают репутацию производителя высококачественных блюд, несмотря на усиливающуюся конкуренцию.

5. Повышение квалификации персонала. Для того, чтобы повысить лояльность необходимо заботиться о подготовке своего персонала. Для этого необходимо ежегодно повышать квалификацию основного и обслуживающего персонала. Цели обучения персонала кафе: поддержание необходимого уровня квалификации персонала с учетом существующих требований рынка и перспектив его развития; сохранение и рациональное использование профессионализма персонала; повышение конкурентоспособности услуг; создание условий для персонального роста. Это и тренинги на знание блюд, напитков, дорогих вин, акций, и психологические тренинги: на стрессоустойчивость, позитивное мышление работников сферы обслуживания. Так для работников кафе самым тяжелым является создание атмосферы, что чаще всего зависит от психологических факторов.

6. Инновационные технологии. Необходимо внедрить специальное приложение для I-Phone (FourSquare) с функцией GPS, которая может привлечь новых клиентов и увеличить поток в целом. FourSquare – это социальная сеть с функцией представления информационных

и развлекательных услуг, зависящих от местоположения пользователя мобильного устройства. Участники сети отмечают в FourSquare с помощью мобильного телефона. Сам сервис построен в виде игры: за то, что пользователь ставит чекины где-либо – начисляются баллы и бонусы за частую активность. Данным сервисом пользуются как охотники за скидками, так и люди имиджа, которым важно его подчеркнуть.

Foursquare создал ряд бесплатных маркетинговых инструментов для бизнеса: от специальных предложений по изучению клиентов до обновления страницы FourSquare. Для того, чтобы приложение служило на благо компании, необходимо лишь однажды заполнить простую онлайн заявку и пройти процедуру верификации.

Согласно официальному сайту [www.foursquare.com](http://www.foursquare.com), когда вы подали запрос на добавление своего бизнеса на карту, вы получаете полный доступ к данным о ваших клиентах в режиме реального времени, включая:

- общее количество чекинов в день;
- ваши новые клиенты;
- ваши постоянные клиенты;
- количество женщин и мужчин;
- в какое время люди осуществляют check-in;
- доля check-in Foursquare вашего заведения, которые переданы на

Twitter и Facebook.

Все предложенные мероприятия прошли стадию оценки экономической эффективности и могут быть приняты к реализации.

## **От безопасной среды к безопасности пищи**

Отмечается, что благодаря стабильному радиационному фону на территории Уральского региона, контролируемому системой АСКРО в режиме реального времени, выращиваемые на территории региона сельскохозяйственное сырье и сельскохозяйственный скот изначально отвечают требованиям к обеспечению радиационной безопасности. Проводимая на протяжении ряда лет экологическая общественная акция «Атомный велопробег» подтверждает соответствие радиационного фона нормативам. В ходе проведения экспериментальных исследований дозиметрическими системами достоверно установлено, что радиационный фон мяса говядины одинаков для облученных и необлученных образцов и обусловлен природными радионуклидами, содержащимися прижизненно в сельскохозяйственных животных. Облученное мясо говядины отвечает требованиям радиационной безопасности.

**Ключевые слова:** радиационные технологии; облучение; мясо.

*Спорные предположения сегодня –  
несомненные факты завтра.  
М. Пруст*

1992 г. можно считать отправной точкой в практическом применении за рубежом высокотехнологического способа промышленного применения радиации – облучения мясного сырья для снижения риска развития патогенной микрофлоры и увеличения сроков годности. В нашей стране с принятием ГОСТа 33820-2016 «Мясо свежее и мороженое. Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов» и ГОСТа 33825-2016 «Полуфабрикаты из мяса упакованные. Руководство по облучению для уничтожения паразитов, патогенных и иных микроорганизмов» продолжает формироваться актуальная нормативная база по регламентации использования ионизирующего облучения при обработке мясного сырья и его последующей идентификации.

В России сильно проявляются радиофобные настроения. Население страны до сих пор помнит последствия аварий 1957 г. на ПО «Маяк» и на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Ученые также осторожны в своих оценках.

Широкая общественность часто полагает, что облученное продовольствие может становиться радиоактивным, что не является достоверным. В процессе обработки ионизирующим излучением отсутствует контакт радиоактивного вещества с продуктами. Можно говорить о загрязнении продуктами радиоактивного распада только в том случае,

если в организм попадают сами радиоактивные продукты радиоактивного распада: так корова поедает загрязненную радиоизотопами йода траву, ее тело тоже содержит радиоактивный йод, и корова будет давать радиоактивное молоко [1].

Несмотря на то, что на территории Уральского региона расположены такие предприятия Росатома (Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»), как: Белоярская АЭС, комбинат «Электрохимприбор», Уральский электрохимический комбинат, ПО «Маяк», радиационный фон в регионе стабилен. Информация о радиационном фоне вблизи этих предприятий благодаря системе АСКРО (автоматизированная система контроля радиационной обстановки) можно увидеть в режиме реального времени на сайте Росатома.

Начиная с 2013 г. в сентябре (этот день приурочивается к Дню работника атомной промышленности) на регулярной основе проводится экологическая общественная акция «Атомный велопробег» по городам: Екатеринбург, Заречный, Новоуральск, Лесной, Владимир, Санкт-Петербург, Сосновый Бор, Челябинск, Озерск, Томск.

Участники велопробега проверяют радиационную обстановку по городам при поддержке работников Росатома. В Екатеринбурге велопробег сопровождает передвижная лаборатория радиационного контроля «Территориального центра мониторинга и реагирования на чрезвычайные ситуации» Департамента общественной безопасности Правительства Свердловской области. Результаты радиационного фона размещают на интерактивной карте города (рис. 1). Исследования показывают, что радиационный фон в нашем городе находится в норме при среднем уровне естественного природного фона в России 9,5 мкР/ч.

Установленный стабильный радиационный фон в регионе позволяет сделать вывод, что выращиваемые на территории региона сельскохозяйственное сырье и сельскохозяйственный скот изначально отвечают требованиям к обеспечению радиационной безопасности и не могут быть источником радиоактивных загрязнений.

Если за рубежом на протяжении десятилетий проводится просветительская работа по применению мирных атомных технологий, то возможность использования радиационных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности требует логического осмысления у участников российского потребительского рынка: производителей, продавцов и потребителей.



Рис. 1. Маршрут СverdNIIХиммаш, 2016 г.

Многочисленными исследованиями установлено, что активность радионуклидов, которые могут появиться в организме человека при употреблении облученных пищевых продуктов, значительно меньше средней суммарной активности природных радионуклидов, которые присутствуют в организме каждого человека<sup>1</sup>.

Облучение пищевых продуктов осуществляется следующими источниками: радионуклидами  $^{60}\text{Co}$  или  $^{137}\text{Cs}$ ; источниками рентгеновских лучей; пучками ускоренных электронов с энергией менее 10 МэВ, которые относятся по ГОСТу 33820-2016 к техническим источникам.

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) регламентирует допустимый уровень радионуклидов цезия-137 (удельная активность цезия 200 Бк/кг(л)) и отсутствие стронция-90 в мясе и мясной продукции<sup>2</sup>.

В ходе проведения исследований исходное мясное сырье (говядина) было подвергнуто радиационной обработке дозой 10 кГр в Центре радиационной стерилизации (ЦРС) УрФУ линейным ускорителем электронов. Идентификация образцов осуществлялась на спектрометре методом электронного парамагнитного резонанса. В качестве контрольных образцов исследовали образцы необлученной говядины, в которых

<sup>1</sup> *Natural and induced radioactivity in food*. IAEA-TECDOC-1287. Vienna: IAEA, 2002; *Dosimetry for food irradiation*. Vienna: International Atomic Energy Agency. Technical report series, 2002.

<sup>2</sup> *ТР ТС 021/2011*. О безопасности пищевой продукции.

не были зафиксированы ЭПР-спектры. Опытным путем получены следующие характеристики спектра ЭПР опытных образцов: амплитуда –  $1,03 \pm 0,04e^{-4}$ , ширина –  $10,88 \pm 0,09$  Гс [2].

На следующем этапе эксперимента осуществляли замеры радиационного фона облученных образцов говядины дозиметром SOEKS-01M Prime модель DEFENDER, предназначенным для выявления продуктов питания, содержащих радиоактивные элементы. Дозиметром производилась оценка радиационного фона по величине мощности ионизирующего излучения. В качестве датчика ионизирующего излучения в дозиметре применен счетчик Гейгера-Мюллера. Было установлено, что радиационный фон одинаков в контрольных и опытных образцах и составляет  $0,14$  мкЗв/ч и может быть обусловлен естественными радионуклидами, содержащимися прижизненно в сельскохозяйственных животных. Результат измерения составляет меньше  $0,4$  мкЗв/ч, что соответствует нормируемым показателям. Данную информацию видно на дисплее дозиметра (рис. 2).



**Рис. 2.** Информация на дисплее дозиметра в ходе эксперимента

Таким образом, в результате проведенных опытных исследований достоверно установлено, что радиационный фон исследованных образцов говядины не зависит от проведения процедуры облучения и может быть обусловлен естественными радионуклидами, содержащимися прижизненно в сельскохозяйственных животных. Облученная дозой  $10$  кГр

говядина нерадиоактивна и отвечает требованиям радиационной безопасности в соответствии со ст. 16 ФЗ «О радиационной безопасности населения»<sup>1</sup>.

### Библиографический список

1. *Комби Б.* Защитники природы за атомную энергию: позитивный взгляд на ядерную электроэнергетику исходя из перспективы охраны окружающей среды: пер. с англ. М., 2009.
2. *Тимакова Р. Т., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В.* Разработка методики определения поглощенных доз для разных видов радиационно-обработанного мяса // Ползуновский вестник. 2017. № 1. С. 13–18.

**А. П. Троц, О. А. Блинова**

*Самарская государственная сельскохозяйственная академия  
(Кинель, Самарская область)*

### Применение сушеных пряных трав при производстве изделий макаронных

Проведены исследования по определению влияния сушеных пряных трав на качество изделий макаронных. Представлены органолептические и физико-химические показатели качества изделий макаронных, выработанных с применением сушеных пряных трав.

**Ключевые слова:** изделия макаронные; пряные травы; укроп; сельдерей; петрушка; орегано; органолептические показатели качества; физико-химические показатели качества.

Макаронные изделия – весьма популярный и удобный продукт питания и входит в рацион практически любой семьи. Они обладают относительно высокой пищевой ценностью, являются доступными по цене, достаточно быстро и легко готовятся, в сухом виде долго хранятся без изменения свойств, прекрасно сочетаются с мясом, сыром, яйцами, овощами, различными соусами и приправами. Неслучайно макароны постоянно пользуются высоким спросом.

Среди приоритетных направлений развития ассортимента макаронных изделий следует выделить создание группы макаронной продукции повышенной пищевой и биологической ценности. Задача повышения биологической ценности макаронных изделий решается по ряду направлений, одно из которых – применение нетрадиционных видов белоксодержащего сырья животного и растительного происхождения

---

<sup>1</sup> *О радиационной безопасности населения: федер. закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ.*

в качестве дополнительных рецептурных компонентов. Целесообразность и эффективность применения различных видов пищевых добавок оценивается по их влиянию на качество продукта и параметры процесса производства: физико-химические и органолептические показатели качества готовых изделий; пищевая ценность готовых изделий; технологические режимы производства; производительность оборудования.

Таким образом, идет непрерывная работа по обогащению и улучшению показателей и свойств изделий макаронных. Добавки, используемые в рецептуре изделий макаронных разнообразны и оказывают различное влияние, что говорит о расширении ассортимента изделий макаронных. Обогащение таких продуктов питания как макаронные изделия целесообразно в связи с их массовым потреблением, доступностью данного продукта [1]. Из этого следует возможность профилактики ряда заболеваний и профилактики авитаминоза у потребителей макаронных изделий.

Макаронное тесто по составу и способу приготовления является самым простым из всех видов теста, употребляемого для производства мучных изделий. Оно готовится из муки и воды, не подвергается брожению или искусственному разрыхлению [2].

Нами были проведены исследования по определению влияния сушеных пряных трав на качество макаронных изделий. Для производства продукции использовали следующее сырье: муку из твердых сортов пшеницы; воду питьевую; укроп сушеный; сельдерей сушеный; петрушка сушеная; орегано сушеный в количестве 0,5 % от массы муки.

Макаронное тесто было очень крутое: количество воды, добавляемой к муке при замесе, составляло около половины того количества, которое способны поглотить основные компоненты муки – крахмал и белок. При интенсивном и длительном смешивании муки с водой макаронное тесто к концу замеса представляло собой крошковатую или мелкокомковатую массу, которая лишь в процессе дальнейшей обработки превращается в плотное пластичное тесто, пригодное для формования.

Сушка исследуемых изделий макаронных осуществлялась в сушильном шкафу при температуре 55 °С. Высушивание заканчивали по достижении изделиями влажности 13,5–14,0 %, чтобы после остывания, влажность их составляла не более 13 %. Особенность сушки макаронных изделий заключается в том, что в процессе высушивания изменяются их структурно-механические свойства и размеры. Во время сушки влажность продукта снижается от 29–30 % до 13–14 %, при этом происходит постепенное сокращение линейных и объемных размеров, усадка изделий на 6–8 %. Выработанные изделия макаронные хранились

в стеклянной таре при температуре от +17 до +27 °С без резких перепадов температур и при относительной влажности воздуха не более 70 %.

Внешний вид сушеных пряных трав типичен для каждой травы, консистенция петрушки сушеной хрупкая, а укропа и сельдерея сушеных – хрупкая с легкой эластичностью. Цвет сушеных пряных трав от светло-зеленого до темно-зеленого. По форме все травы типичные для каждого вида травы. Влажность сушеных пряных трав лежит в пределах 11,0–12,4 %. Все взятые нами травы соответствуют ГОСТ 32065-2013 «Овощи сушеные. Общие технические условия».

Орегано сушеный имеет чистые, приятные и насыщенные вкус и запах, без посторонних привкусов и запахов. Внешний вид – кусочки листьев и стеблей, встречаются цветки душицы. Цвет сырья темно-зеленый. Массовая доля влаги лежит в допустимых пределах (12,7 %). По всем признакам орегано сушеный соответствует Государственной фармакопее Российской Федерации.

Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы без добавления сушеных пряных трав характеризуются кремовым цветом с желтоватым оттенком, типичным для изделий макаронных запахом и вкусом, без посторонних запахов и привкусов. Внешний вид – паутинки, однородные по размеру и форме (5 баллов). Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением укропа сушеного имели цвет кремовый, с желтоватым оттенком, включения применяемой добавки были заметны. Вкус и запах типичные, со слабым привкусом и запахом укропа. Внешний вид – в виде паутинки, однородные по форме и размеру (5 баллов). Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением сельдерея сушеного по цвету кремовые с желтым оттенком, включения применяемой добавки присутствуют. Запах и вкус типичные, с отдаленным запахом и вкусом сельдерея. Внешний вид – паутинки, однородные по размеру и форме (4,5 балла). Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением петрушки сушеной светло-желтые, включения применяемой добавки сильно заметны. Вкус и запах типичные, привкус и запах добавки слабые, приятные. Внешний вид – нитевидные изделия, однородные по размеру и форме (4,8 балла). Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением орегано сушеного имеют светло-желтый цвет, присутствуют включения применяемой добавки. Запах и вкус типичные для изделий макаронных, привкус и запах добавки ярко выражены. Внешний вид – паутинки, однородные по размеру и форме (4,3 балла).

Таким образом, можно сделать вывод, что внесенные добавки не оказали никакого влияния на внешний вид изделий макаронных из муки твер-

дых сортов пшеницы. Вкус и запах изменялись несильно, оставаясь типичными для изделий макаронных со слабым запахом и привкусом внесенной добавки. Цвет оставался от светло-кремового до желтого, включения применяемой добавки были видны у всех образцов изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав.

Средний балл органолептических показателей составил от 4,3 балла у изделий макаронных из муки твердых сортов с применением орегано сушеного до 5,0 баллов у изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы без применения добавки и изделий макаронных из муки твердой пшеницы с применением укропа сушеного. Средняя оценка качества изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав составила 4,7 балла.

Вкус и запах типичные, свойственные, без посторонних привкусов и запахов. Форма нитевидная, неоднородные по размеру и форме паутинки.

Средний балл по результатам дегустационной оценки экспертной комиссии изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав составил 4,3–4,8 баллов. Наибольшее количество баллов было отмечено у изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением укропа сушеного и петрушки сушеных – 4,8 баллов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

**Результаты дегустационной оценки экспертной комиссии изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав, балл**

Показатели качества	Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением 0,5 %				
	Контроль	укропа сушеного	сельдерея сушеного	петрушки сушеной	орегано сушеного
Цвет	5,0 ± 0,00	4,9 ± 0,35	4,4 ± 0,49	5,0 ± 0,00	4,9 ± 0,35
Вкус	4,4 ± 0,49	4,7 ± 0,45	4,7 ± 0,45	4,7 ± 0,45	4,0 ± 0,95
Запах	4,4 ± 0,49	5,0 ± 0,00	5,0 ± 0,00	4,9 ± 0,35	4,1 ± 0,49
Форма	3,9 ± 0,95	4,6 ± 0,49	4,1 ± 0,49	4,6 ± 0,49	4,1 ± 0,49
Средний балл	4,4	4,8	4,6	4,8	4,3

Кислотность и влажность изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав соответствуют ГОСТ, не выходят за пределы установленных норм и находятся в пределах 3,2–3,7 и 10,2–12,3 соответственно (см. табл. 2). Наименьшую кислотность имеют изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы без добавления сушеных пряных трав, а наименьшую влажность имеют изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с применением орегано сушеного. Сохранность формы изделий макаронных находится в пределах 97–100 %.

Металломагнитная примесь и зараженность вредителями не обнаружены. Также дополнительно была измерена длительность варки изделий макаронных. Она зависела от вида применяемой добавки. Так, время варки изделий макаронных, выработанных из муки твердых сортов пшеницы без применения добавки составило 7 мин. С добавлением сушеных пряных трав длительность варки увеличилась на 1–3 мин.

Т а б л и ц а 2

**Физико-химические показатели качества изделий макаронных**

Показатели качества	Требования ГОСТ 31743-2012	Изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы				
		Контроль	с применением 0,5 %			
			укропа сушеного	укропа сушеного	укропа сушеного	укропа сушеного
Кислотность изделий, град	Не более 4,0	3,2	3,4	3,4	3,7	3,6
Влажность изделий, %	Не более 13,0	10,8	9,5	12,3	11,1	10,2
Сухое вещество, перешедшее в варочную воду, %	Не более 6,0	4,5	3,8	5,7	3,5	5,1
Сохранность формы сваренных изделий, %	Не менее 100	100,0	100,0	98,0	100,0	97,0
Металломагнитная примесь, мг/кг	Не более 3	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Наличие зараженности и вредителей	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

В целом наилучшими потребительскими свойствами обладают изделия макаронные из муки твердых сортов пшеницы с добавлением укропа и петрушки сушеных, так как они имеют приятный вкус и запах.

В качестве предложений по совершенствованию сбыта предлагаемых изделий макаронных из муки твердых сортов пшеницы с применением сушеных пряных трав рекомендуем предприятиям по производству изделий макаронных проводить маркетинговые исследования с целью выявления предпочтений потребителей изделий макаронных; внести изменения в маркировку изделий макаронных из муки твердой пшеницы высшего сорта с применением сушеных пряных трав и включить в маркировку подробную информацию о полезных потребительских свойствах предлагаемых изделий, характеристику добавки и ее химический состав.

### Библиографический список

1. *Блинова О. А., Варфолаамеева Д. Е.* Потребительские свойства изделий макаронных, выработанных с применением нетрадиционного сырья // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. 2016. Т. 1. С. 159–161.
2. *Блинова О. А., Праздничкова Н. В., Троц А. П., Макушин А. Н.* Использование тонкодисперсного порошка из плодовых тел шампиньона двуспорового в технологии макаронных изделий // Успехи современной науки и образования. 2015. № 2. С. 83–85.

**Н. И. Усенко, Ю. С. Отмахова**

*Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет (Новосибирск)*

### **Критерии оценки конкурентных преимуществ инновационных разработок в рамках продовольственных цепочек**

В данной статье представлены критерии, позволяющие проводить оценку конкурентных преимуществ научно-технических решений и технологий, связанных с разработкой новых видов продукции и сырья на рынке продовольствия в рамках продовольственных цепочек. Авторами предложена система критериев и балльных оценок конкурентных преимуществ рассматриваемых научно-технических разработок на примере инновационных способов использования новых форм злаков для получения хлебобулочных изделий, обладающих повышенным уровнем биофлавоноидов.

**Ключевые слова:** конкурентные преимущества; критерии оценки; инновационные проекты; новые формы злаков; антоцианы; продовольственные цепочки.

Наличие конкурентных преимуществ определяет конкурентоспособность инновационных разработок. На различных эволюционных этапах становления теории конкурентных преимуществ определялись различные факторы конкурентных преимуществ [6]. Для отраслей пищевой промышленности процесс нововведений, связанный с разработкой и внедрением в производство новых видов продукции, – стратегический параметр развития, поскольку придание товару новых свойств на основе высоких технологий является одним из главных направлений конкурентной борьбы производителей. При этом новые научно-технические решения, которые касаются начального этапа продовольственной цепи, далеко не всегда сопровождаются исследованиями в рамках всей продовольственной цепочки, поэтому характеризуются не полной величиной их возможного внедренческого потенциала. Так, одно из актуальных

направлений селекции растений – создание сортов с повышенным содержанием флавоноидов (растительных соединений, способных оказывать положительное действие на здоровье человека) сопровождается серьезными фундаментальными исследованиями роли флавоноидов и генетического контроля их синтеза, но вопросам получения продукции, и ее свойствам, полученной из сырья, синтезирующей биофлавоноидные пигменты – антоцианы, уделяется недостаточно внимания, хотя в последние годы значительно расширяется количество исследований по созданию и производству сортов различных злаков, прежде всего по рису, с окрашенным (фиолетовым) зерном [4]. С учетом возрастающего интереса к продукции, содержащей природные антиоксиданты в рамках междисциплинарного исследования<sup>1</sup> впервые были проанализированы возможности использования разработок российских генетиков<sup>2</sup> в целях создания продукции из новых видов зерна пшеницы и разработаны критерии оценки их конкурентных преимуществ.

**Материалы и методы.** В настоящее время в научных публикациях рассматривается широкий диапазон параметрических характеристик конкурентных преимуществ. В частности, принято разделение конкурентных преимуществ на две группы: преимущества низкого порядка и преимущества высокого порядка, а также реальные и потенциальные преимущества [2]. Для целей выполнения настоящего исследования были выбраны несколько показателей (преимущества высокого порядка и потенциальные преимущества), в наибольшей степени отражающие особенности инновационных разработок на рынке продовольствия. В связи с тем, что преимуществами высокого порядка являются уникальная продукция, уникальная технология, то инновационные разработки по определению относятся, прежде всего, к преимуществам высокого порядка. Мы полагаем, что внутри данной группы должна быть градация по определенным критериям, в связи с тем, на решение каких задач направлена данная разработка и иметь количественную оценку, определяемую экспертным путем. Анализ научных публикаций и результатов практической деятельности предприятий пищевой промышленности позволил установить, что к иницирующим условиям для развития инновационных технологий в сфере агропродовольственного рынка можно отнести задачи формирования новых и усовершенствов-

---

<sup>1</sup> Проект выполнен по инициативе Исследовательского центра продовольственной безопасности Новосибирского государственного университета.

<sup>2</sup> В Российской Федерации лидером по внедрению ДНК-маркеров в растениеводстве (особенно в программах по пшенице) является Федеральный исследовательский центр ИЦиГ СО РАН.

ванных потребительских свойств пищевой продукции и сырья; необходимость соответствия магистральным направлениям научно-технического развития индустриально-развитых стран; обеспечение возможностей повышения добавленной стоимости и повышения технологичности производства. Авторами предлагается перечень данных задач, использовать в качестве критериев для типологизации конкурентных преимуществ высокого порядка.

Под реальными конкурентными преимуществами понимают факторы внутренней и внешней среды субъекта, по которым он уже превосходит конкурентов; под потенциальными конкурентными преимуществами – факторы внутренней и внешней среды субъекта, по которым он может превзойти конкурентов в ближайшей или более отдаленной перспективе при выполнении определенных условий [2]. На исследовательском этапе конкурентные преимущества инновационных разработок, безусловно, относятся к потенциальным. Авторами статьи предлагается данные конкурентные преимущества разделить на более узкие группы, отличающиеся количественной оценкой уровня внедренческого потенциала, которые определяются для основных этапов продовольственной цепочки. В качестве примера для иллюстрации предложенного подхода использовались результаты выполненных сравнительных исследований изогенных линий пшеницы, отличающихся лишь небольшим участком генома, несущим ген-регулятор биосинтеза антоцианов  $Pp3/TaMusc$  в производстве хлебобулочных изделий, с целью получения продукции с повышенным уровнем антоцианов. Оба образца зерна пшеницы созданы на основе краснозерного сорта мягкой пшеницы Саратовская 29. Далее образцы обозначены как краснозерная – КЗ и с фиолетовым зерном – ФЗ. Яровые мягкие пшеницы КЗ и ФЗ выращивались в Новосибирской области на опытном участке селекционно-генетического комплекса ИЦиГ СО РАН (55°02'с. ш., 82°56'в. д.) летом 2015 и 2016 гг. Для производства продукции из пшеницы, синтезирующей биофлавоноидные пигменты антоцианы, была использована мука, полученная помолом КЗ и ФЗ, а также отруби, полученные при помолу этих образцов зерна. В процессе сравнительного анализа использовали пробу муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта (ГОСТ Р 52189-2003). Для оценки конкурентных преимуществ рассматривались виды произведенной хлебобулочной продукции, с использованием нормативных рецептур продукции массового ассортимента и диетических изделий, которые модифицировали путем использования муки, полученной помолом зерна линий ФЗ и КЗ. Подробная характеристика зерна, муки, отрубей и полученной продукции представлена в [1].

**Обсуждение.** В соответствии с выбранными критериями была получена экспертная оценка конкурентных преимуществ рассматриваемых научно-технических разработок по шкале: 1–5 и приведены основные доводы, сопровождающие данные оценки.

Критерий 1 – формирование новых и усовершенствованных потребительских свойств пищевой продукции и сырья (5 баллов). При выполнении оценки по данному критерию, ориентировались на уникальные показатели зерна, муки и готовой продукции. Результаты анализов проб муки, отрубей и готовой продукции показали, что термическая обработка не повлияла на содержание антоцианов, готовая продукция отличалась хорошими органолептическими показателями и повышением сроков хранения. Во всех случаях продукты из фиолетового зерна (линия ФЗ) давали значимо более высокие показатели, чем соответствующие изделия из красного зерна (линия КЗ) [1]. Таким образом, уникальность, в данном случае, определяется повышенным содержанием антоцианов. Следует отметить, что в настоящее время в Государственном реестре не зарегистрированы сорта мягкой пшеницы, из зерна которых могут производиться продукты, содержащие антоцианы.

Критерий 2 – необходимость соответствия магистральным направлениям научно-технического развития индустриально-развитых стран (5 баллов). В настоящее время молекулярно-генетические технологии, с помощью которого и был получен новый вид зерна, относятся к наиболее перспективным во всем мире. Исследование публикаций в базе Scopus за период 1983–2015 гг. показывает резкий рост публикаций по геномному секвенированию и маркер-ориентированной селекции. Для ускоренного введения в современные сорта пшеницы генов, контролирующих антоциановую окраску перикарпа зерновки, известны диагностические ДНК-маркеры, с использованием которых можно вдвое ускорить процесс отбора по сравнению с отбором на основе оценки окраски зерна [5].

Критерий 3 – обеспечение возможностей повышения добавленной стоимости (оценка 4). В структуре мирового товарного предложения продовольственных товаров необходимо отметить такой растущий сегмент новых высокотехнологичных продуктов специализированного и функционального питания с высокой долей добавленной стоимости. Мировой рынок функциональных продуктов интенсивно развивается, ежегодно увеличиваясь на 15–20 %, что отражает современный тренд – стремление населения к полезному и сбалансированному питанию. Составы продуктов функционального питания содержат повышенное (или резко сниженное) по сравнению с обычными пищевыми компонентами

количество основных питательных веществ, витаминов и т. д. Возможность производства продукции с повышенным уровнем биофлавоноидов отражает эту тенденцию и позволяет соответствовать мировым ценовым трендам, при этом затраты на эту продукцию сопоставимы с традиционными видами. Однако особенности ценообразования и потребительского спроса в России на хлебобулочную продукцию ограничивают величину добавленной стоимости [3].

Критерий 4 – обеспечение повышения технологичности производства (оценка 5). Результаты определения показателей качества муки показали, что массовая доля сырой клейковины муки из зерна линий КЗ и ФЗ практически была одинаковой и очень высокой, что считается определяющим фактором в оценке хлебопекарных свойств муки. Поэтому использование нового вида сырья, возможно при использовании традиционных рецептур производства хлебобулочных изделий, не требует соблюдения особых условий.

Потенциальные конкурентные преимущества оценивались по шкале 1–5 по основным этапам продовольственной цепочки. На этапе «Зерно» – (оценка 3), в связи с возможными низкими темпами диффузии инноваций из-за недостатка семенного материала. На этапе «Мука» – (оценка 4), связана с отсутствием в хозяйствах практики дифференцированного хранения зерна, а также дифференцированного обмолота для сохранения чистоты партии муки. На этапе «Хлеб» – (оценка 5), определяется уникальными свойствами данной продукции и технологической «нетребовательностью» ее производства.

Таким образом, общая интегральная экспертная оценка составит 32 балла из 35 возможных, что свидетельствует о высоких конкурентных преимуществах рассматриваемого инновационного предложения, с одной стороны, а с другой, позволяет увидеть, направления по возможностям наращивания конкурентных преимуществ данных разработок. Возможность производства продукции повышенной пищевой ценности на основе представленных новых видов злаков требует государственного участия и поддержки, прежде всего, на начальном этапе продовольственной цепочки.

#### Библиографический список

1. *Маркер-контролируемое* получение и производство форм пшеницы с повышенным уровнем биофлавоноидов: оценка продукции для обоснования значимости направления / Е. К. Хлесткина, Н. И. Усенко, Е. И. Гордеева и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 21(5). С. 545–553.
2. *Мокронос А. Г., Маврина И. Н.* Конкуренция и конкурентоспособность. Екатеринбург: Изд-во Урал. федерал. ун-та, 2014.

3. Усенко Н. И., Позняковский В. М., Отмахова Ю. С. Структурные и качественные трансформации на рынке хлеба (анализ современного состояния и проблем развития) // ЭКО. 2016. № 1. С. 108–124.
4. Genetic variability in anthocyanin composition and nutritional properties of blue, purple, and red bread (*Triticum aestivum* L.) and durum (*Triticum turgidum* L. ssp. *turgidum* convar. *durum*) wheats / D. B. M. Ficco, V. de Simone, S. A. Colecchia and others // Journal of Agricultural Food Chemistry. 2014. Vol. 62(34). P. 8686–8695.
5. Gordeeva E. I., Shoeva O. Y., Khlestkina E. K. Marker-assisted development of bread wheat near-isogenic lines carrying various combinations of *Pp* (*purple pericarp*) alleles // Euphytica. 2015. Vol. 203. P. 469–476.
6. Hoen A., Oosterhaven J. On the Measurement of Comparative Advantage // The Annals of Regional Science. 2006. Vol. 40(3). P. 677–691.

**Е. А. Ушакова, И. А. Федоркина**

Донецкий национальный университет экономики и торговли  
им. М. Туган-Барановского (Донецк)

## **Переработка, хранение, разработка продуктов питания общего и специализированного назначения**

Проведен мониторинг рынка соков, проанализированы особенности переработки, хранения, правил употребления напитка на примере соков в тетрапаках. Обоснованы положительные и отрицательные стороны соков в тетрапаках. Описаны особенности работы и услуг с товарами этой категории.

**Ключевые слова:** переработка; хранение; продукты питания; продукты специализированного назначения.

Сок – достаточно «агрессивный» продукт, потому что содержит в себе много сахара и кислот, поэтому его нельзя употреблять регулярно, особенно каждый день. Но как можно отказаться от сока, который только что выжали на соковыжималке или выдавили руками? Все это можно наблюдать у людей, которые имеют свой сад, либо у людей, которые живут вдали от города. Но есть люди, которых нет такой возможности, или они живут в квартире, или им легче пойти купить сок. Покупая сок в тетрапаке потребители не задумываются из чего он сделан, принесет ли он пользу или вред?

Многие потребители только за употребление свежесжатого сока. Однако, данный продукт можно пить не всем из-за его насыщенности, практически все свежесжатые соки нужно разбавлять с водой. Поэтому, выбирая напитки потребители предпочитают исходя из самочувствия и личных предпочтений. Необходимо каждому потребителю быть

бдительным в любом случае – даже делая сок самостоятельно из купленных или собранных фруктов, или покупая его уже готовым – в коробке (тетрапаке).

«TetraPak» – это название крупной шведской компании, которая занимается производством упаковки. Начиная с середины XX века этих упаковок уже было разработано несколько, и первой была коробочка в форме тетраэдра, в которой продавался кефир – «TetraClassic», затем появились: «TetraBrik», «TetraPrisma», «TetraTop» и другие упаковки, включая их асептические версии («TetraBrikAseptic» и т. п.).

Одним из главных достояний компании «TetraPak» является асептическая технология, при которой упаковка и продукт стерилизуются отдельно друг от друга, потом тетрапак наполняется и в условиях полной стерильности надежно закрывается. В результате продукт может длительное время храниться без охлаждения. Можно потратить много времени, чтобы выбрать сок, если точно не знаешь какой брать, потому что в магазине можно увидеть десятки видов самого разного сока, упакованного в красочные пакеты и красивые бутылки<sup>1</sup>.

Для потребителей, которые предпочитают сок после минимальной обработки, производитель указывает на упаковке: «сок прямого отжима» – это означает, что данный продукт произведен непосредственно из свежих плодов.

Маркировка «натуральный» или «100 % сок», говорит, что сок в коробке – восстановленный. Восстановленный сок, чаще всего произведенный из концентрированного сока, который нельзя пить на прямую как обычный сок, в его основе лежит все тот же натуральный сок, просто проходящий более долгий путь от производителя до нашего стола. Концентрированный сок получают методом выпаривания жидкости из свежесжатого, он получается густой и вязкий. Для сохранения микроэлементов и витаминов этот процесс производится при низком давлении. Полученный концентрат нагревают до определенной температуры и переливают в асептические контейнеры. Концентрат бывает трех видов: первого отжима – «premium»; жидкость с мякотью – «standart»; мякоть с небольшим количеством жидкости – «pulpwash»<sup>2</sup>.

Для получения восстановленного сока из концентрата, его разводят чистой водой в том количестве, которое было выпарено. При этом соблюдаются все необходимые технологические рекомендации: определенная температура, скорость, количество этапов разбавления и т. д.<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Можно ли пить соки в тетрапаках. URL: <http://younapitki.ru>.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Вредно или полезно пить пакетированные соки? URL: <http://life-secrets.ru>.

Покупая сок, необходимо внимательно осматривать упаковку на предмет повреждений, срока годности, состава и производителя.

Особенно не рекомендуется с утра на голодный желудок принимать какие-либо соки, в том числе и свежевыжатые. Они приводят к возникновению диабета и гастрита.

Соки в пакетах, помимо естественной фруктозы, содержат в себе большое количество сахара и органических кислот, которые туда добавляют искусственно.

Многие производители не скупятся добавлять в сок различные стабилизаторы и ароматные компоненты, чтобы приукрасить вкус концентрата, из которого делается напиток.

Сок из пакетов, банок, бутылок и любых других герметичных упаковок, в любом случае теряет большую часть всех своих витаминных и других полезных свойств. Не нужно ожидать, что употребление этого сока будет оказывать какое-то лечебное действие на организм, оно будет действовать наоборот<sup>1</sup>.

Соки из пакетов по своим качественным характеристикам не отличаются от газированной воды. Но, тем не менее, и преувеличивать вред сока в пакетах тоже не стоит. Ученые медики считают, что пить сок из пакетов полезно. Рекомендуется разводить соки в тетрапаках напополам с водой; разведенный сок не рекомендуется пить натощак; нельзя употреблять пакетированный сок часто, лучше не больше одного раза в неделю, иначе это плохо скажется на здоровье; лучше выбирайте качественный пакетированный сок.

При соблюдении выше изложенных правил, потребитель обезопасит себя и близких от ненужных проблем со здоровьем, которые могут возникнуть при употреблении соков в тетрапаках.

В большинстве случаев соки изготавливаются по технологии «pulprwash» (мякоть с небольшим количеством жидкости) – оставшиеся после прямого отжима остатки фруктов замачиваются, отстаиваются, затем снова отжимаются, и так несколько раз. В получившуюся жидкость с частичками мякоти добавляется лимонная кислота, ароматизаторы, сахар или глюкозно-фруктозный сироп.

Таким образом, производитель должен четко указывать «сок», «нектар», «сокосодержащий напиток», «безалкогольный напиток», содержаемое в пакете с соком на упаковке. В соке содержание фруктовой части (именно натурального сока) не может быть меньше 100 %, в нектаре для разных фруктов эта доля отличается (например, для персика — 40 %, банана — 25 %), в напитке — доля сока не менее 10 %

---

<sup>1</sup> Можно ли пить соки в тетрапаках. URL: <http://younapitki.ru>.

(только лимон и лайм 5 %). Нарушение этого – уголовно наказуемо. На соки в прозрачном стекле очень влияет свет, который пропускает его через стекло, таким образом, нарушаются сроки хранения<sup>1</sup>.

Проанализировав данные о соках в тетрапаке, приходим к выводу, что частое употребление этого напитка вредит здоровью человека.

**О. В. Феофилактова, Е. А. Глухова**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Формирование органолептических характеристик сладких блюд специализированного назначения**

В статье описана органолептическая оценка опытных образцов апельсинового желе, изготовленных по рецептурам, предусматривающим полную замену сахара на экстракт стевии и стевииозид. Дана сравнительная оценка органолептических характеристик полученных сладких блюд на основе использования балльной шкалы, разработанной авторами.

**Ключевые слова:** блюда специализированного назначения; стевия; стевииозид; желе из апельсинов; органолептические характеристики.

В последнее десятилетие, проблема лишнего веса становится все более острой. В связи с этим на рынок выводится все больше новых продуктов без сахара и других составляющих – так называемые free from<sup>2</sup>. В качестве основного фактора для создания таких продуктов выступает натуральный заменитель сахара – стевия. Кроме способности заменить в рецептуре сахар, листья стевии характеризуются содержанием разнообразных пряно-ароматических веществ, аминокислот, каротиноидов, различных витаминов, и целого ряда других веществ, способствующих повышению пищевой ценности готового продукта. Многочисленные научные исследования доказали безопасность использования листьев стевии и ребаудиозида (Reb A).

Сладкие блюда являются традиционной частью питания современного человека. Они обладают нежной консистенцией, слабо возбуждают секрецию желудочно-кишечного тракта, быстро дают чувство насыщения, отличаются высокими вкусовыми достоинствами. Сладкие блюда характеризуются как легкоусвояемые и отлично вписываются в идею здорового образа жизни и правильного питания.

---

<sup>1</sup> *Вредно или полезно пить пакетированные соки?* URL: <http://life-secrets.ru>.

<sup>2</sup> *О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом микронутриентов, развитию производства пищевых продуктов функционального и специализированного назначения:* постановление главного государственного санитарного врача от 14 мая 2013 г. № 31.

Разработка продуктов питания для профилактики хронических заболеваний и поддержания нормального состояния организма является *актуальной задачей*.

Задачей исследования являлось создание новых видов желе с полной заменой сахара, при этом полученные изделия по органолептическим показателям должны быть идентичны традиционным желе.

В качестве базовой да была выбрана рецептура «Желе из апельсинов № 891»<sup>1</sup>.

Для придания соответствующих вкусовых характеристик использовали водный экстракт стевии и стевииозид «Свита» с коэффициентом сладости 200, внесение которых осуществляли на 100 г продукта при следующем соотношении ингредиентов, мас.% (см. табл. 1 и 2).

Т а б л и ц а 1

**Желе из апельсинов с экстрактом стевии**

Наименование	Брутто	Нетто
Апельсин	66	29
Стевиозид	0,12	0,12
Кислота лимонная	0,1	0,1
Вода (для апельсина)	65	65
Желатин	3	3
Вода (для желатина)	24	24
Выход	–	100

Т а б л и ц а 2

**Желе из апельсинов со стевииозидом**

Наименование	Брутто	Нетто
Апельсин	66	29
Водный экстракт стевии	24	24
Кислота лимонная	0,1	0,1
Вода (для апельсина)	65	65
Желатин	3	3
Выход	–	100

Оптимальное соотношение основных компонентов было определено опытным путем в результате исследования 6 модельных образцов (см. табл. 3).

---

<sup>1</sup> Здобнов А. И., Цыганенко В. А. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий. Киев: Арий, 2013.

**Модельные образцы желе из апельсинов**

№ п/п	Наименование образца
1	Желе апельсиновое с экстрактом стевии 1:40
2	Желе апельсиновое с экстрактом стевии 1:50
3	Желе апельсиновое с экстрактом стевии 1:60
4	Желе апельсиновое со стевизидом (дозировка 0,08 г)
5	Желе апельсиновое со стевизидом (дозировка 0,1 г)
6	Желе апельсиновое со стевизидом (дозировка 0,12 г)

При разработке рецептуры оптимальное количество вводимого сахарозаменителя определяли, учитывая комплекс показателей, влияющих на органолептические характеристики желе.

В ходе проведения дегустации исследовали изменения вкуса, запаха, цвета, внешнего вида и консистенции полученных образцов.

Для контроля качества и анализа пищевых продуктов была разработана 5-балльная шкала органолептической оценки разных показателей качества и применены коэффициенты значимости.

Пяти баллам соответствует описание признаков эталона, который представляет высший уровень качества продукции. Оценкой 4 оценивается продукт, имеющий едва уловимые дефекты. Оценку в 3 балла ставят, если продукт имеет заметные дефекты или недостатки.

Основными критериями оценки являются: вкус и запах, из-за внесения подсластителя, цвет, внешний вид и консистенция блюда могут значительно изменяться.

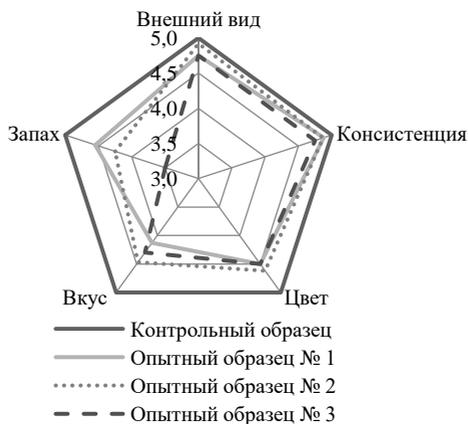
Шкала качества сладких блюд представлена в табл. 4.

**Шкала градации качества сладкого блюда**

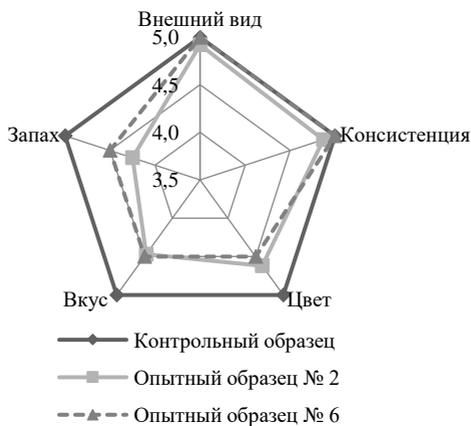
Характеристика	Количество баллов
Отличное	5,0
Хорошее	4,9–4,5
Удовлетворительное (едва допустимое)	4,4–3,5
Технический брак	Менее 3,5

Результаты органолептической оценки представлены на рис. 1–3.

Контрольный образец имел оранжевый цвет, цитрусовый аромат, сбалансированный вкус, плотную студнеобразную консистенцию.



**Рис. 1.** Профилограмма органолептических показателей опытных образцов с добавлением водного экстракта стевии

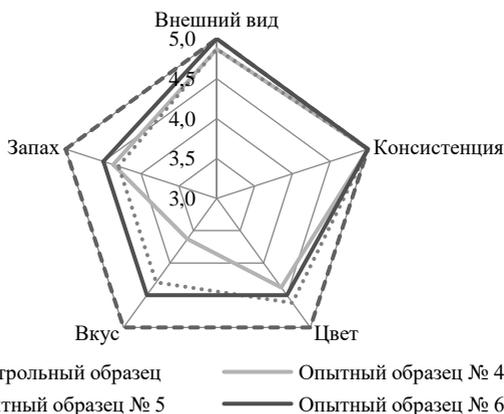


**Рис. 2.** Профилограмма органолептических показателей опытных образцов с добавлением стевियोзида

Как видно из данного рисунка по показателям «внешний вид и консистенция» модельные образцы получили достаточно высокие оценки, так как внесение экстракта стевии никаким образом на них не повлияло. Поверхность изделия остается гладкой, а изделие сохраняет

форму при разрезании. Однако достаточно высокая концентрация экстракта стевии негативно влияет на вкус. У образцов выявлен характерный для растения травяной привкус и запах, но при добавлении дополнительного количества сока апельсина привкус был не замечен. Таким образом, стевия хорошо сочетается с цитрусовыми компонентами. В ходе проведения дегустации был выбран вариант с оптимальной концентрацией экстракта стевии (образец № 6). Цвет оптимального образца более темный из-за вносимого водного экстракта, насыщенный аромат апельсина.

Однако образец № 5 также характеризовался оранжевым цветом, в запахе присутствовал аромат цитрусовых, в послевкусии ощущалась характерная «кислинка». Образец № 4 не обладал ярко выраженным сладким вкусом. Из рис. 2 следует, что при малой концентрации стевии-озида желе обладает несладким вкусом, но сладость пропорционально увеличивается с увеличением его концентрации. Цвет модельных образцов за счет дополнительно апельсинового сока получился ярко-оранжевым.



**Рис. 3.** Органолептический профиль образцов желе из апельсина

Готовые образцы желе характеризуются хорошим внешним видом, приятным ярко выраженным оранжевым цветом и апельсиновым вкусом, без посторонних привкусов и запахов.

Результаты наших исследований показали, что экстракт стевии и стевииозида по разному влияют на вкусовые качества готовых сладких блюд, а дозировка экстракта стевии зависит от используемого сырья. Водный экстракт стевии в высокой концентрации влияет на цвет сладкого блюда, а также появляется специфический вкус свойственный рас-

тению. Стевиозид не изменяет цвет, но определение его точной дозировки представляет проблему и зависит от исходного сырья. На основании проведенных исследований установлено, что полная замена сахара на натуральный подсластитель является целесообразным шагом и способствует получению продукта профилактической и диетической направленности, а также расширению ассортимента сладких блюд.

**М. Н. Харапаев, Л. А. Кокорева**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Использование крупы киноа на российских предприятиях питания**

Статья посвящена использованию традиционной для Южной Америки крупы киноа на российских предприятиях общественного питания. Изучены пищевая и биологическая ценность, органолептические показатели крупы.

**Ключевые слова:** крупа; киноа; семена; химический состав; биологическая ценность; органолептические показатели; здоровое питание.

Одним из ключевых факторов, влияющих на здоровье человека, является питание. От качества питания зависит состояние целой нации. Поэтому поиск и использование новых и нетрадиционных источников пищи является актуальной проблемой. В качестве такого источника можно предложить традиционную для Южной Америки крупу киноа. Это очень древняя культура (племена инков выращивали ее более 5 тыс. лет назад) обладает многими полезными свойствами и ценится любителями здорового питания в США и Европе. На фоне популярных в нашем государстве блюд из круп, будет практичным предложить новое и экзотичное сырье.

Киноа (лат. *Chenopodium quinoa*) в отличие от других привычных нам круп (пшеница, овсяная, перловая) не является злаковой культурой. Это однолетнее растение семейства Амарантовые (лат. *Amaranthaceae*) рода Марь (лат. *Chenopodium*) является родственником свеклы и шпината. В высоту киноа достигает 3 м. С биологической точки зрения, в пищу употребляются не зерна, а плоды растения. Внешний вид их напоминает гречку и в зависимости от сорта семена бывают различного цвета: белого, желтого, фиолетового, черного. По своим качествам плоды близки к злакам – по этой причине киноа называют «псевдозлаковой» культурой, а также «псевдомасличной» из-за высокого содержания жиров. Родиной киноа являются склоны гор Анд в Южной Америки (Боливия, Перу). Вместе с картофелем и кукурузой, крупа является одним из основных продуктов питания для жителей данного региона.

Древний народ инков называл киноа «золотым зерном» за высокую урожайность и устойчивость к неблагоприятным условиям, а также отличным вкусовым качеством [1]. Киноа пользуется мировым признанием и 2013 г. был провозглашен в Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций Годом киноа<sup>1</sup>.

Семена обладают высокой энергетической и биологической ценностью. Учеными были проведены исследования химического состава с анализом белкового, липидного, минерального и углеводного комплекса. Общие результаты представлены в табл. 1 [2; 3].

Таблица 1

**Таблица химического состава крупы киноа**

Показатель	Количественное содержание г/100г
Вода	12,5
Белок:	
незаменимые аминокислоты	3,1
заменяемые аминокислоты	6,6
Жир:	
насыщенные жирные кислоты	11,46
мононенасыщенные жирные кислоты	26,23
полиненасыщенные жирные кислоты	48,07
Углеводы:	66,1
клетчатка	2,3
Макроэлементы	1,4
Микроэлементы мг/100 г	1,6
Энергетическая ценность ккал/100 г	369

Во-первых, отметим высокое содержание клетчатки в крупе киноа. Этот неусвояемый углевод положительно влияет на перистальтику кишечника человека. Клетчаткой не обладает белый рис, что делает его не пригодным для диетического питания. Во-вторых, отличительной особенностью киноа является наличие растительного цельного белка (больше, чем в гречневой крупе). По своему аминокислотному составу белок крупы близок к составу белка молока, что позволяет ему хорошо усваиваться организмом. Крупу киноа можно рекомендовать в качестве источника белка детям, спортсменам, людям, занимающимся умственным трудом. Крупа послужит достойной заменой мяса для вегетарианцев. Киноа не содержит белка злаковых культур – глютена, а значит, разрешена к употреблению людям, страдающим непереносимостью глютена (целиакией). В-третьих, по показателям витаминно-минерального комплекса, представленного в табл. 2, крупа киноа превосходит

<sup>1</sup> Киноа: ботаническое описание. URL: <http://www.fao.org/quinoa2013/what-is-quinoa/ru>.

все другие крупы. Исследуемая культура богата магнием и будет полезна к употреблению людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Т а б л и ц а 2

**Витаминно-минеральный комплекс крупы киноа**

Витамины	Количественное содержание, мг/100 г	Минералы	Количественное содержание, мг/100 г
Витамин А	$1,0 \times 10^{-6}$	Железо (Fe)	4,6
Тиамин (В <sub>1</sub> )	$3,6 \times 10^{-1}$	Калий (К)	$5,6 \times 10^2$
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	$3,2 \times 10^{-1}$	Кальций (Са)	$4,7 \times 10^1$
Пантотеновая кислота (В <sub>5</sub> )	$7,7 \times 10^{-1}$	Магний (Mg)	$2,0 \times 10^2$
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	$4,9 \times 10^{-1}$	Марганец (Mn)	2,0
Фолиевая кислота (В <sub>9</sub> )	$1,8 \times 10^{-4}$	Медь (Cu)	1,0
Никотиновая кислота (РР)	1,5	Натрий (Na)	5,0
Витамин Е	2,4	Фосфор (P)	$4,6 \times 10^2$
Витамин С	22,4	Цинк (Zn)	3,0

Таким образом, киноа обладает уникальным аминокислотным, жирнокислотным, витаминно-минеральным составом, что делает ее одним из самых полезных продуктов питания для человека [2; 3].

Что касается органолептических показателей, то киноа имеет запах свежей травы, консистенция мягкая и нежная, зернистая, при разжевывании крупа хрустит. У крупы приятный вкус – нейтральный, растительный, с ореховыми нотками, поэтому она легко сочетается с другими продуктами и не заглушает, а приобретает и подчеркивает их вкус. Варка занимает около 15 мин., соотношение воды и крупы составляет 2:1 соответственно. При варке киноа увеличивается в четыре раза, ее центр становится прозрачным, вокруг образуется маленькое колечко-корона. Перед варкой киноа необходимо промыть, чтобы удалить придающий горьковатый вкус защитный флаваноид. Сваренная крупа подается в качестве гарнира к мясу, рыбе и курице. Используется в приготовлении вторых блюд: кинотто – вариант итальянского ризотто с рисом. Возможно добавление в салаты, использование в качестве замены традиционных круп в супах (куриный суп с киноа и кинзой – национальное перуанское блюдо), приготовление сладких блюд.

С точки зрения рационального питания, киноа без сомнения можно назвать здоровой пищей. Она богата полноценным (для продукта растительного происхождения) по аминокислотному составу белком.

По содержанию витаминов и минералов киноа превосходит все известные крупы. При сочетании с другими продуктами, крупа может быть важной частью сбалансированного питания населения, источником белка при вегетарианской диете.

Следует помнить, что основные крупы, используемые в России – это гречневая и рисовая. Киноа импортируется в малых количествах из стран Латинской Америки и использовать его в столовой или кафе будет экономически невыгодно для предприятия. То же самое касается ресторанов быстрого питания и демократичных ресторанов со средним чеком 300–500 р. Работа с нетрадиционным сырьем, прежде всего, будет интересна элитным ресторанам со средним чеком от 1500 р. Аудитория заведений такого типа стабильна и практически не растет. Владельцам важно удерживать своих постоянных клиентов: предложить им новые вкусовые ощущения, познакомиться с кулинарными традициями других стран. Наблюдается стремление населения к употреблению здоровой пищи: исключение продуктов животного происхождения, содержащих глютен. Популярными становятся рестораны здорового питания – сытные и полезные блюда из киноа можно смело включать в меню специализированной (безглютеновая диета) и профилактической (повышенной пищевой ценности) направленности. Поэтому перспективы для использования киноа в продукции общественного питания все-таки имеются.

### Библиографический список

1. *Абдуллаева М. С., Надточий Л. А.* Оценка пищевой ценности культуры киноа // Символ Науки. 2016. № 1. С. 9–10.
2. *Меркулова Н. Ю., Наливайко Д. С.* Химический состав семян киноа как показатель качества и функционального назначения // Продовольственный рынок: состояние, перспективы, угрозы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18–19 ноября 2015 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2015. С. 48–53.
3. *Наливайко Д. С., Меркулова Н. Ю.* Исследование потребительских свойств и состава семян киноа различных торговых марок // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 30–31 марта 2015 г.). Екатеринбург, 2015. С. 110–114.

## Актуальность разработки рецептов и технологий мясных замороженных полуфабрикатов для детского и диетического питания

Отмечается, что в настоящее время большое распространение получило заболевание целиакия. Эта болезнь связана с непереносимостью в желудочно-кишечном тракте глютена, который содержится в продуктах, выработанных из пшеничной муки. Рост числа больных данным заболеванием позволяет сделать вывод о необходимости как разработки новых продуктов, так и совершенствования традиционных, позволяющих употреблять их людям, придерживающимся аглютеновой диеты. Приводятся сведения, что традиционный продукт русской кухни – пельмени – имеют большую популярность в нашей стране, однако классическая рецептура приготовления не позволяет употреблять их больным целиакией. Проведен краткий обзор современного состояния данной проблемы, и сделан вывод об актуальности разработки рецептов и технологий мясных замороженных полуфабрикатов для детского и диетического питания.

**Ключевые слова:** глютен; полуфабрикаты; поликомпонентные смеси; пельмени.

Начиная с двухтысячных годов, в России стал увеличиваться интерес потребителей к рынку замороженных полуфабрикатов. Это связано с началом роста благосостояния жителей страны, а вместе с этим и отсутствием времени на приготовление домашней еды. Поскольку у многих людей работа стала отнимать большое количество времени, замороженная еда быстро набрала свою популярность<sup>1</sup>.

Безусловным лидером в сегменте замороженных полуфабрикатов являются пельмени. Это непосредственно связано с исторически сложившимися кулинарными традициями страны. Большая популярность данного продукта среди разных возрастных групп населения обеспечивает хороший спрос на него, а спрос рождает предложение<sup>2</sup>.

В рецептуре пельменей используется мука пшеничная, содержащая клейковину, имеющая в своем составе глютен [1; 3].

Следует отметить, что употребление продукции, которая содержит глютен, противопоказана больным с заболеванием целиакия [2].

Проведенный литературный обзор позволил сделать вывод о том, что изучение проблемы заболевания целиакией имеет существенное

---

<sup>1</sup> Портал о животноводстве, мясе и переработке для профессионалов. URL <http://www.myaso-portal.ru>.

<sup>2</sup> Там же.

значение во всем мире. Данное заболевание имеет широкое распространение и различные варианты протекания у каждого человека [4].

С 2003 по 2008 г. развитие рынка продуктов, из которых исключили нежелательные составляющие, возрос до 75 % [2].

Ярким примером одного из сегментов этого рынка является производство продуктов не содержащих глютена. За тот же период времени данный сегмент рынка возрос до 125 % [4].

Соблюдение безглютеновой диеты является одной из мер профилактики снижающей риск осложнений данного заболевания [2].

В настоящее время ведется много научных исследований по разработке продуктов без содержания глютена, однако, работ связанных с разработкой рецептур и технологий мучных кулинарных изделий, например: итальянских равиоли, тареллини, каннелони и русских пельменей, не так много [2].

В ряде литературных источников есть информация о замене пшеничной муки рисовой, по сколько она лучше подходит для питания больных целиакией. Данная мука не содержит глютена, характеризуется высокой влагоудерживающей, жирудерживающей и гелеобразующей способностями.

С точки зрения технологического процесса и научного обоснования имеет высокое значение разработка рецептуры и технологии приготовления теста с использованием порошковых пектиносодержащих продуктов, разработанных на кафедре индустрии питания МГУПП, для улучшения его органолептических, физико-химических и реологических свойств.

Сопоставив факт массовости употребления мучных кулинарных изделий, наличием в их составе глютена и ростом числа людей, которым он противопоказан, можно сделать вывод о целесообразности разработки усовершенствованных рецептур и технологий мучных кулинарных изделий.

На основании выше изложенного, разработка рецептур и технологий мясных замороженных полуфабрикатов для детского и диетического питания будет являться актуальной и перспективной научной работой.

### **Библиографический список**

1. *Баракова Н. В., Устинова А. С., Назарова В. В., Мартыненко В. Е.* Сравнительный анализ методов определения клейковины в муке пшеничной // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер: Процессы и аппараты пищевых производств. 2015. № 3. С. 120–125.

2. Барсукова Н. В., Решетников Д. А, Красильников В. Н. Пищевая инженерия: технологии безглютеновых мучных изделий // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер: Процессы и аппараты пищевых производств. 2011. № 1. С. 51–60.
3. Здобнов А. И., Цыганенко В. А. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий. Киев: Арий, 2011.
4. Лаврова Т. Е. Нозологические варианты непереносимости глютена // Педиатрическая фармакология. 2006. № 2. С. 66–69.

**К. С. Холстинина, Д. В. Гращенко**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

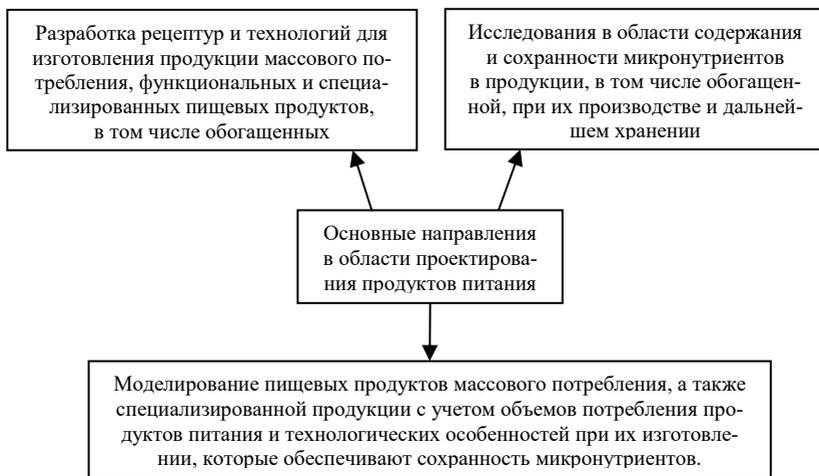
### **Современные подходы к разработке рецептур на продукцию общественного питания**

В статье рассматривается необходимость развития такого направления, как проектирование сложных многокомпонентных рецептур на продукцию предприятий общественного питания. Отражены современные подходы к разработке рецептур при производстве продукции общественного питания. К ознакомлению предложено несколько вариантов практического и теоретического подходов. Представлены методы разработки продукции с заданными свойствами, а также современные методы ее изготовления.

**Ключевые слова:** разработка рецептур; современный подход; проектирование продукции; технико-технологические карты; техническая документация.

Главным направлением развития Российской Федерации в социальной и экономической областях является последовательное увеличение объемов производства высококачественных продуктов питания. Следует отметить, что у современного человека рацион должен включать, пищевые продукты сложного рецептурного состава, следствием чего является необходимость развития такого направления как – проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания [1]. На рис. 1 представлены основные направления в области проектирования новых продуктов питания.

В основе проектирования продукции сложного сырьевого состава заложена теория сбалансированного питания, суть которой состоит в том, что необходимые организму нутриенты (белки, жиры, углеводы и др.) должны поступать в определенном количественном соотношении. Одним из ведущих направлений в области здорового питания является производство продукции, которая имеет поликомпонентный состав и включает как основные нутриенты, так и макро- и микронутриенты (витамины и минеральные вещества). Производство такой продукции является актуальным, так как с помощью многокомпонентного состава производится наиболее полное обеспечение организма человека полезными нутриентами в необходимом количестве.



**Рис. 1.** Некоторые основные направления научной и научно-практической деятельности в области проектирования новых продуктов питания

Также стоит отметить, что с помощью такой продукции:

- восстанавливается микробиологический баланс;
- повышается иммунный статус.

Изменяя рецептурный состав продукции и обогащая ее незаменимыми нутриентами достигается необходимая физиологическая направленность. Повышение уровня конкуренции на продовольственном и сырьевом рынках приводит к потребности регулярно увеличивать ассортимент изготавливаемой продукции с помощью изменения рецептурных структур и созданию новых. На рис. 2 представлены необходимые этапы для создания рецептуры [4].

Также при разработке новой рецептуры необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- определение санитарно-гигиенической безопасности новых источников сырья и готовой продукции, согласно требованиям Роспотребнадзора;
- сочетание потребностей потенциальных потребителей с органолептическими характеристиками продукции;
- соблюдение сбалансированности по содержанию нутриентов;
- указание специфической направленности продукции.



**Рис. 2.** Этапы создания рецептуры

Необходимо учитывать изменения в потребностях организма человека, изменившийся образ жизни которого требует рациона с меньшей калорийностью, но в то же время с необходимым количеством макро- и микронутриентов, достигнуть такого результата при составлении рецептур из традиционного набора сырья – очень трудоемкий процесс, а иногда и невозможный. Не стоит забывать и об эмоциональных нагрузках, стрессовых ситуациях, которые характерны для техногенного общества. Учитывая все эти факторы все большее значение приобретает разработка продукции функциональной направленности, которая обладает лечебно-терапевтическим и лечебно-профилактическим действием. Такая продукция способна не только восполнить потребности организма в необходимых ему нутриентах, но и оказать помощь в борьбе с отравлением организма тяжелыми металлами, радионуклидами, что особо актуально, так как накопление в организме этих вредных веществ может привести к тяжелым заболеваниям, которые нанесут неопределимый вред организму человека.

Для увеличения сохранности нутриентов в готовой продукции стоит обратить внимания на современные способы технологической обработки, которая в существенной степени оказывает влияние на потери существенного количества необходимых для организма питательных веществ. Новые способы изготовления приобретают все большую популярность, ведь использование таковых при производстве продукции не только повышает биологическую ценность, но и позволяют уменьшить

технологические потери, что оказывает положительное экономическое влияние.

Стоит отметить следующие современные способы производства продукции [3].

1. Использование сковороды wok (вок). Данный тип сковороды имеет сферическую форму, благодаря которой под действием высокой температуры нагрева продукты быстро доходят до готовности, что увеличивает сохранность нутриентов при технологической обработке. Сковорода wok может использоваться также для варки, варки на пару (в специальных корзинах), тушения, жарки основным способом и во фритюре.

2. Приготовление продукции в вакууме – технология Sous Vide (Сю Вид). Подготовленное сырье помещается в полимерные пакеты, из которых с помощью вакуумного аппарата удаляется воздух, и они герметически запечатываются. Пакеты помещают в термостат, в котором осуществляется приготовление. После чего продукция может быть подвергнута шоковой заморозке с целью увеличения сроков годности. Перед употреблением продукция доводится до кулинарной готовности.

Преимуществом технологии Sous Vide является то, что она позволяет максимально сохранить химический состав сырья, продукция приобретает ярко выраженные вкусо-ароматические показатели при минимальном добавлении приправ и специй, что необходимо учесть при разработке рецептур. Потери массы продуктов, приготовленных по данной технологии, сокращаются. При высоком качестве и пищевой ценности продукции, полученной при использовании данной технологии, стоит отметить, что существует опасность микробиологической обсемененности продукции из-за относительно низких температур приготовления в вакууме. При применении данного метода требуются тщательный контроль и строгое соблюдение санитарных и гигиенических правил.

3. Технология Cook&Chill – КЭЧ («Кук энд Чилл – приготовить и охладить»). Данный способ изготовления позволяет производить большие партии продукции, сокращая длительность технологического процесса и экономические расходы. В структуре технологического процесса можно выделить два этапа. На первом этапе производство продукции останавливается при достижении 80% готовности продукции. После чего необходимо осуществить интенсивное охлаждение. Второй этап заключается в том, что продукцию доводят до готовности (регенерируют). С помощью данной технологии достигается увеличение сохранности нутриентов.

Не менее значимым является способ разработки рецептур с заданной пищевой ценностью [2]. Суть данного метода заключается в том, что расчет осуществляется в «обратном порядке» – от требуемой пищевой ценности к норме закладки продукции для рецептур.

Создание математической модели рецептуры включает в себя следующие этапы. Первый этап необходим для определения требований к разрабатываемой рецептуре, а именно количество нутриентов. Далее необходимо составить математическую модель рецептуры с нормами закладки ингредиентов и их химическим составом, а также указать сохранность. Затем составляется система математических уравнений с тремя неизвестными (норма закладки сырья массой нетто).

Таким образом, получилась система уравнений, которая может быть решена известными математическими подходами. Следует отметить, что описанная математическая модель не учитывает органолептические и функционально-технологические показатели, что требует проведения технологических проработок с последующим органолептическим анализом.

#### **Библиографический список**

1. *Гращенков Д. В.* Инновационные подходы к разработке технической документации на продукцию в общественном питании // Здоровье человека и экологически чистые продукты питания: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф. (Орел, 31 октября 2014 г.). Орел: Госуниверситет, 2014. С. 173–176.
2. *Гращенков Д. В.* Разработка блюд и рационов для дошкольных образовательных учреждений на основе автоматизированной системы расчетов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кемерово, 2014.
3. *Джум Т. А., Корнева О. А.* Современные способы обработки продуктов в кулинарной практике предприятий общественного питания // Инновации в индустрии питания и сервисе: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, 19–21 сентября 2014 г.). Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2014. С. 18–22.
4. *Лескова С. Ю.* Методология проектирования продуктов питания с заданными свойствами и составом. Орел: Изд-во ВСГУТУ, 2013.

**А. В. Чернышева, Н. Ю. Стожко, Б. И. Бортник, М. В. Ашихмина**  
Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)

## **Информационные технологии в химическом анализе качества овощной продукции**

Описан опыт работы кафедры физики и химии Уральского государственного экономического университета по созданию программных ресурсов для оптимизации проведения химического анализа продуктов питания, использованию этих ресурсов в учебном процессе (аналитическая химия и физико-химические методы анализа), а также в экспертных лабораториях. Представлены разработанные оригинальные программы для определения концентрации нитрат-ионов методом прямой потенциометрии с нитрат-селективным электродом, приведены результаты апробации этих программ.

**Ключевые слова:** программные ресурсы; физико-химические методы анализа; нитраты в овощах.

Обеспечение качества и безопасности продуктов питания является приоритетной задачей продовольственной сферы. Решение этой задачи становится все актуальнее в условиях обостряющегося экологического кризиса, расширения масштабов производства и потребления, а также реализации государственной стратегии поддержки отечественных производителей. Для контроля качества продуктов широко применяются различные физико-химические методы анализа, разрабатываемые и изучаемые в рамках дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа». Эта фундаментальная и, вместе с тем, очень важная с практической точки зрения дисциплина входит в учебные планы подготовки кадров для продовольственной отрасли (технологов, товароведов, экспертов) в УрГЭУ. Освоение этой дисциплины студентами на современном уровне, овладение аналитическими методами и развитие этих методов с использованием информационных технологий должно способствовать успешному решению разнообразных проблем, связанных с обеспечением продовольственной безопасности. В связи с этим целью настоящей работы является создание электронных ресурсов для проведения учебных занятий по аналитической химии, лабораторных экспериментов, а также их использования для проведения анализа продуктов в экспертных лабораториях. Конкретная задача работы – информатизация методов определения нитритов и нитратов в продуктах питания, в частности, в овощной продукции. Актуальность этой задачи несомненна. Как известно, причиной повышенного содержания нитратов в овощах и фруктах является использование азотсодержащих удобрений с целью повышения урожайности. Несмотря на это, уровень токсичности нитратов сравнительно невысокий, при попадании в кишечник человека под действием микрофлоры они превращаются

в нитриты, и далее – в нитрозамины, являющиеся канцерогенами. Избыточные нитрит- и нитрат-ионы негативно воздействуют на иммунную систему, снижают стрессоустойчивость организма, повышают риск метгемоглобинемии, онкологических и других опасных заболеваний [2]. Всемирной организацией здравоохранения установлен безопасный предел содержания нитратов 5 мг на 1 кг человеческого тела. Этот предел взят за ориентир при установке ПДК нитратов и нитритов в продуктах [3].

Для определения содержания нитритов и нитратов в различных пищевых продуктах – напитках, питьевой и минеральной воде, фруктах, овощах, рыбных и мясных изделиях используется физико-химический метод анализа прямая потенциометрия (ионометрия) с нитрат-селективным электродом [1]. Этот метод характеризуется рядом преимуществ перед другими: является неразрушающим, низкоинерционным, позволяет проводить измерения в различных средах (непрозрачных, мутных, окрашенных и вязких) с высокой точностью в достаточно широком диапазоне измеряемых величин, аппаратура для его применения унифицирована, помимо стационарных установок разработаны компактные переносные датчики, что способствует широкому распространению метода. Однако его реализация включает ряд трудоемких рутинных процедур. Поэтому именно этот метод был выбран для его оптимизации на основе программных средств.

На кафедре физики и химии УрГЭУ создан программный ресурс, включающий два модуля: «Растворы» и «NO<sub>3</sub>-ИСЭ». Эти модули предназначены для определения концентрации нитрат-ионов методом прямой потенциометрии с нитрат-селективным электродом и оценки точности получаемых результатов. Программный модуль «Растворы» используется для определения активности ионов в растворе сильных электролитов, от которой зависит скорость протекающей в растворе химической реакции. Он обеспечивает ввод исходных данных, визуализацию используемых расчетных формул и всех этапов расчетов, определяет последовательность действий в процедуре расчета ионной силы раствора, коэффициентов активности и самой активности катионов и анионов, присутствующих в растворе: написание реакции электролитической диссоциации сильных электролитов, перевод молярной концентрации эквивалента вещества в молярную концентрацию с расчетом для молекул и их ионов, расчет активности ионов, контроль хода решения и получения результата, печать итогового протокола сохранение всех данных. Активность ионов непосредственно определяет аналити-

ческий сигнал, регистрируемый нитрат-селективным электродом, используемым в модуле «NO<sub>3</sub>-ИСЭ». Схема получения этого сигнала представлена на рисунке.

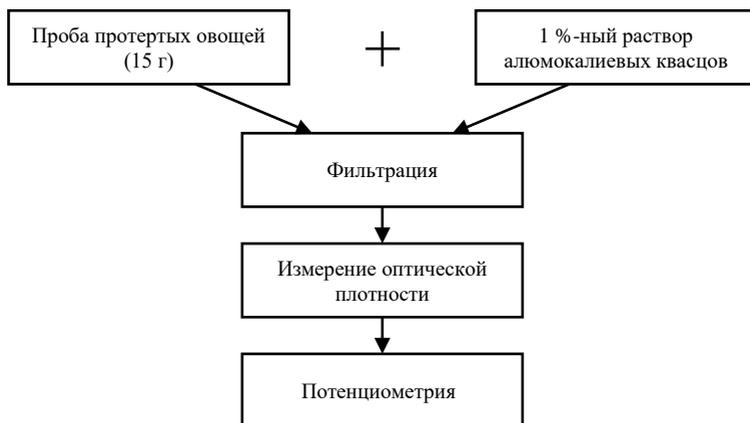


Схема получения аналитического сигнала в методе ионометрии

Для получения аналитического сигнала проводят пробоподготовку анализируемого образца, которая включает извлечение нитрат-ионов с помощью раствора алюмокалиевых квасцов с концентрацией 1 %. За ней следует измерение окислительно-восстановительного потенциала анализируемого раствора с добавками нитрат-ионов и без этих добавок с помощью нитрат-селективного электрода. Определение концентрации нитрат-ионов осуществляется двумя способами: по градуировочному графику «потенциал – концентрация нитрат-ионов» и методом регрессионного анализа. Результаты анализа сравниваются с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) нитратов в продуктах.

Апробация программ проводилась на практических занятиях со студентами, а также в ходе экспериментов при разработке проектов в рамках научно-исследовательской работы студентов (НИРС). Результаты одного из экспериментов, включавшего анализ образцов овощей, взятых из супермаркетов г. Екатеринбурга, представлены в таблице.

Апробация, с одной стороны, показала целесообразность и эффективность использования разработанных программных ресурсов, с другой, – удовлетворительное качество проанализированных образцов продукции.

## Содержание нитратов в исследуемых образцах овощей, установленное ионометрическим методом

№ п/п	Исследуемые овощи	Концентрация нитрат-ионов, мг/кг		ПДК (мг/кг)
		по градуировочному графику	по регрессионному анализу	
1	Картофель	128 ± 4	1320 ± 3	250
2	Кабачки	248 ± 7	249 ± 5	400
3	Огурцы (тепличные)	322 ± 6	326 ± 7	400
4	Редис	1290 ± 40	1310 ± 30	1500

Оригинальность программных ресурсов «Растворы» и «NO<sub>3</sub>-ИСЭ» подтверждена их государственной регистрацией Федеральной службой по интеллектуальной собственности и соответствующими авторскими свидетельствами.

### Библиографический список

1. Будников Г. К., Майстренко В. Н., Вяселев М. Р. Основы современного электрохимического анализа. Методы в химии. М.: Мир, 2003.
2. Багрянцева О. В., Хотимченко С. А., Шатров Г. Н., Селифанов А. В. Метаболические эффекты, оказываемые нитратами и нитритами, поступающими в организм в составе пищевых продуктов // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № S3. С. 11.
3. Галстян М. А. Влияние технологии возделывания, хранения и переработки на содержание нитратов в клубнях картофеля и овощных культурах // Вестник МАНЭБ. 2015. Т. 20. № 1. С. 22–27.

**Д. А. Шаталов, Л. А. Кокорева**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## Использование пищевых продуктов из семян чиа в питании человека

Статья посвящена изучению нетрадиционных диетических пищевых продуктов – семян и муки из семян шалфея испанского (чиа), недавно появившихся на российском рынке. Представлены основные поставщики продуктов из семян чиа, химический состав чиа. Разработана рецептура производства «Хлеба российского» с использованием муки из семян чиа, даны технологическая схема производства и органолептическая оценка хлеба.

**Ключевые слова:** шалфей испанский; семена чиа; мука из семян чиа; химический состав; рецептура; технологическая схема; хлеб; органолептические показатели.

Семена чиа были впервые использованы еще ацтеками в 3500 г. до н. э. Чиа использовали как сырье для лекарственных средств, а также добавляли в пищу: смешивали с другими продуктами или добавляли

в воду и выпивали в виде напитка, измельчали в муку или использовали масло этих семян.

Чаи белая, или Шалфей испанский (лат. *Salvia hispanica*) – растение семейства Яснотковые, вид рода Шалфей. Однолетние травянистое растение, достигает в росте одного метра в высоту. Листья супротивные 4–8 см в длину и 3–5 см в ширину. Цветки белые и багровые. Цветы растения формируются в семена. Семена маленькие овальные, диаметром около 1 мм. Бывают коричневого, серого, черного или белого цвета, испещренные на поверхности рельефным рисунком. Делятся на два вида: белые и черные, но разницы между ними нет, кроме как цветовой.

Лидерами по производству продуктов их семян chia являются США – 440 т и Канада – 223 т. Шалфей испанский выращивают также в Мексике, Чили, Австралии, Новой Зеландии и др. Данные страны являются также и поставщиками продуктов из семян chia [2].

Таким образом, в современном мире, продукты, в состав которых входят семена chia пользуются большой популярностью среди людей по всему миру.

Из литературных источников установлено, что семена chia обладают полезными свойствами и благотворно влияют на организм человека. Семена chia являются превосходным источником полезных полиненасыщенных жиров, особенно омега-3 жирных кислот, которые не вырабатывает наш организм, и они должны поступать с пищей. Исследования зарубежных ученых показывают, что омега-3 жирные кислоты могут снизить риск тромбозов и аритмий, расстройств, которые могут привести к инфаркту, инсульту и внезапной остановке сердца<sup>1</sup>. Такое свойство семян chia является важнейшим для жителей нашей страны, так как по статистике основной причиной смертей россиян являются сердечнососудистые заболевания [1].

Семена chia – довольно концентрированный продукт, содержащий омега-3 и омега-6 жирные кислоты в оптимальном соотношении, углеводы, белки, клетчатку, кальций и антиоксиданты, что указывает на его высокую пищевую ценность, по сравнению с шалфеем.

Использование муки растения chia в приготовлении различных мучных кондитерских изделий ведет к повышению содержания клетчатки в готовых изделиях и необходимых организму ненасыщенных жирных кислот.

Целью исследований является разработка рецептур и оценка качества хлеба из пшеничной и ржаной муки с заменой пшеничной муки на муку семян chia. Экспериментальная работа проводилась в кулинарной

---

<sup>1</sup> Ware M. Health benefits of chia seeds. URL: <http://www.medicalnewstoday.com>.

лаборатории кафедры технологии питания Уральского государственного экономического университета в 2017 г.

Для производства хлеба использовалась базовая рецептура. При производстве хлеба с мукой из семян чиа осуществляли полную замену пшеничной муки по массе мукой семян чиа. Рецептура хлеба приведена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Рецептура «Хлеба российского»**

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, г			
		на 10 кг полуфабриката			
		Хлеб российский		Хлеб российский с мукой из семян чиа	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высшего сорта	85,5	3000,0	2565,0	–	–
Мука из семян чиа	95,1	–	–	3000,0	2853,0
Мука ржаная обдирная	85,0	6700,0	5695,0	6700,0	5695,0
Дрожжи прессованные	27,0	50,0	13,5	50,0	13,5
Соль поваренная	99,3	150,0	148,95	150,0	148,95
Патока крахмальная	78,0	600,0	468,0	600,0	468,0
Итого	–	10300	8890,45	10300	8890,45
Выход	71,3	10000,0	7130,0	10000,0	7418,0

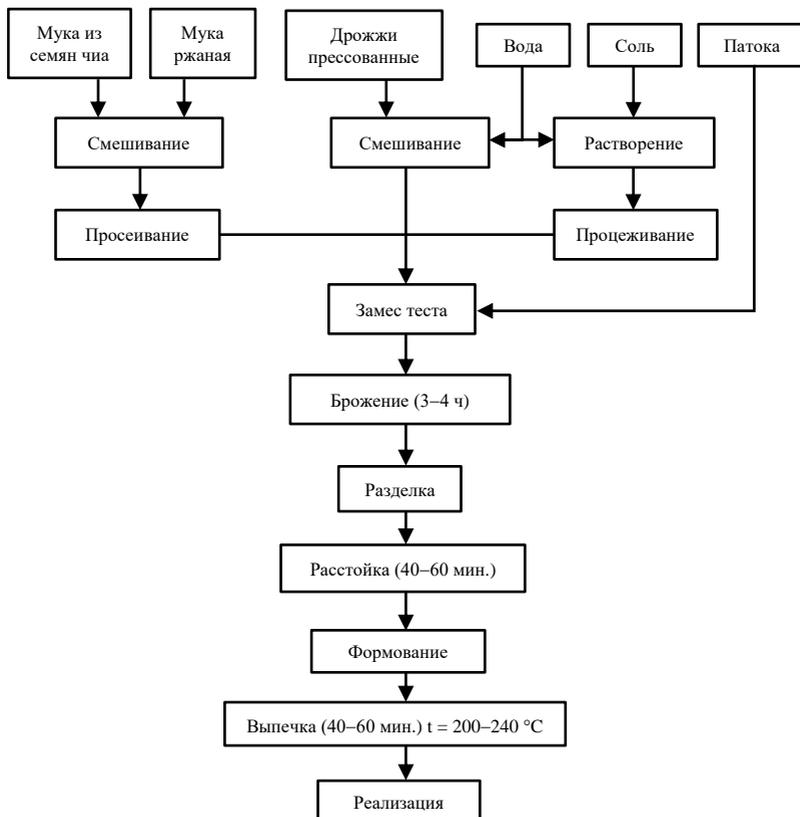
Результаты исследований органолептических показателей готовых хлебобулочных изделий приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

**Органолептические показатели «Хлеба российского»**

Показатель	Хлеб по базовой рецептуре	Хлеб с использованием муки семян чиа
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого	Темно-коричневый
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Насыщенный, не резкий, соответствующий изделию
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Ржаной
Форма	Правильная	Правильная
Состояние мякиша	Эластичный, слегка влажный	Эластичный, слегка суховатый

Технологическая сема производства хлеба представлена на рисунке.



Технологическая схема производства «Хлеба российского» из муки семян чиа

Результаты исследования показали, что замена пшеничной муки мукой семян чиа целесообразна, потому как повышается качество готовых изделий и количество в них пищевых волокон и полиненасыщенных жирных кислот.

### Библиографический список

1. Вишневский А., Андреев Е., Тимонин С. Смертность от болезней системы кровообращения и продолжительность жизни в России // Демографическое обозрение. 2016. Т. 3. № 1. С. 6–34.
2. Конь И. Я. Медико-биологическое обоснование возможности использования муки из семян растения чиа в питании детей старше 3 лет. М.: «НИИ Питания» РАМН, 2012.

**А. С. Шершнева, И. А. Якутова**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## **Использование арахисовой пасты в производстве сдобных булочных изделий**

Определена оптимальная дозировка белковой арахисовой пасты при производстве сдобных булочных изделий. Установлено влияние арахисовой пасты на химический состав и пищевую ценность булочных изделий.

**Ключевые слова:** нетрадиционное сырье; пищевая ценность; сдобные булочные изделия; белковая арахисовая масса.

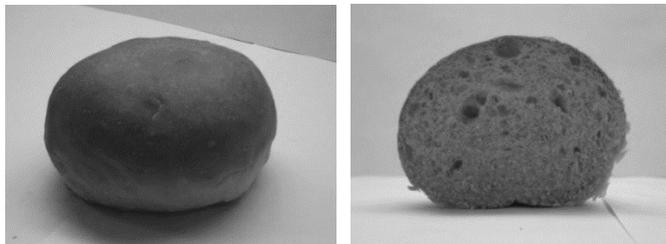
Хлеб и хлебобулочные изделия являются одним из важнейших источников растительного белка для организма человека. Содержание белка в хлебобулочных изделиях составляет 5–8 % и зависит от сорта муки, рецептуры и влажности изделий. Наиболее важным фактором является вид и сорт муки. Пшеничная мука содержит больше белка (10–12 %), чем ржаная (7–10 %), поэтому пшеничные хлебобулочные изделия также более богаты белковыми веществами [1].

Вместе с тем белки хлеба не являются полноценными, в них мало незаменимых аминокислот лизина и метионина, для этого в процессе производства хлеба повышают его белковую ценность путем обогащения молочными продуктами, белками бобовых и масличных культур (сои, подсолнечника) и пищевой рыбной мукой.

К их числу можно отнести продукты переработки молока (обезжиренное молоко в натуральном и сухом виде, пахту, творог, сыворотку (творожная и подсырная в натуральном, сухом и сгущенном видах), бобовые, масличные культуры, продукты моря, боенской крови и др.

В семенах арахиса содержится довольно много азотсодержащих веществ. Содержание белка в сыром протеине составляет от 89 до 95 %. Белок арахиса легко усваивается. Основная его масса состоит из глобулинов: арахина и конарахина. Биологическая ценность белков арахиса связана с содержанием в них незаменимых аминокислот, которые необходимы для жизнедеятельности человека, но не могут быть синтезированы самим организмом. Высокое содержание основных жизненно необходимых аминокислот приближает белки арахиса к животным белкам. Белки арахиса отличаются высоким содержанием водорастворимой фракции, что указывает на их высокую переваримость. Кроме того в семенах арахиса содержатся значительное количество витамина В<sub>1</sub>, витамина Е и небольшие количества витаминов РР и С.

Внешний вид контрольного образца и образца с 5 % БАМ на поверхности и на разрезе представлен на рисунке.



Контроль



Образец с 5 % БАМ

Внешний вид контрольного образца и образца с 5 % БАМ  
на поверхности и на разрезе

В условиях лаборатории кафедры Пищевой инженерии Уральского государственного экономического университета были проведены исследования по установлению влияния белковой арахисовой массы (БАМ) на качество и пищевую ценность сдобных булочных изделий.

В результате определено оптимальное количество БАМ – 5 % к массе муки. При этой дозировке изделие имеет хороший внешний вид и физико-химические показатели. При этой дозировке наблюдались лучшие органолептические показатели.

Мякиш сдобы был эластичным, с хорошо развитой пористостью, отсутствовали пустоты. Цвет корки становился более интенсивной окраски (темно-коричневая по сравнению со светло-коричневой у контроля). Вкус сдобы более приятный, с ореховым привкусом, равномерная мелкопористая структура мякиша [2].

Анализ химического состава и пищевой ценности показал, что сдоба «Обыкновенная» с добавлением БАМ содержит больше жиров и белков, по сравнению со сдобой «Обыкновенной». Это обуславливает ее повышенную пищевую ценность.

Сдоба с добавлением БАМ содержит намного больше минеральных веществ, а именно калия, фосфора и железа. Причем содержание железа превышает суточную дозу почти в 5 раз. Это делает сдобу

«Обыкновенную» с белковой арахисовой массой, не смотря на ее повышенную калорийность, источником жизненно-важных, полезных веществ. Сводные данные по химическому составу и пищевой ценности представлены в таблице.

#### Сводные данные по химическому составу и пищевой ценности

Наименование	Химический состав		Пищевая ценность	
	Сдоба обыкновенная	Сдоба с внесением 5 % БАМ	Сдоба обыкновенная	Сдоба с внесением 5 % БАМ
Вода, г	33,7	30,7	–	–
Белки, г	7,0	7,8	8,2	9,2
Жиры, г	3,9	6,6	3,8	6,5
Углеводы усвояемые, г	51,2	51,5	11,7	13,5
Крахмал и декстрины, г	44,6	44,8	11,7	11,7
Моно- и дисахариды, г	6,6	6,71	13,4	13,4
Углеводы неусвояемые, г	3,4	3,4	9,7	9,7
Минеральные вещества				
Натрий (Na), мг	385,7	386	–	–
Калий (K), мг	87,8	109	3,5	4,4
Магний (Mg), мг	11,5	17,4	2,9	4,3
Кальций (Ca), мг	18,0	20,4	2,2	2,5
Фосфор (P), мг	60,8	72,0	5,0	6,0
Железо (Fe), мг	0,84	73,0	6,0	521
Витамины, мг				
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,19	0,21	11,2	12,6
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	0,04	0,04	2,0	2,0
Ниацин (РР)	0,92	1,35	4,8	7,1
Энергетическая ценность	272	300	9,8	10,8

#### Библиографический список

1. *Андреев А. Н.* Производство сдобных хлебобулочных изделий. СПб.: ГИОРД, 2003.
2. *Якутова И. А., Шершинева А. С.* Использование нетрадиционного сырья в производстве сдобных булочных изделий // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: материалы XVII Всерос. заоч. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18 ноября 2016 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон ун-та, 2016. С. 154–157.

**И. Ю. Шмелева, П. А. Образцова, Е. Д. Рожнов, М. Н. Школьникова**  
Бийский технологический институт, филиал Алтайского государственного  
технического университета им. И. И. Ползунова (Бийск, Алтайский край)

## **Перспективы использования дикорастущего сырья Алтайского края для производства винных напитков**

Приводятся сведения о получении винных напитков на основе дикорастущего сырья, произрастающего на территории Алтайского края. Выбранное сырье (арония черноплодная и калина обыкновенная) имеет значительные ограничения в методах переработки в связи с особенностями химического состава. Представлены органолептические характеристики образцов винных напитков.

**Ключевые слова:** арония черноплодная; калина; дикорастущее сырье; винные напитки.

Развитие плодово-ягодного виноделия в нашем регионе является актуальным направлением промышленной переработки дикорастущих и культурных плодов и ягод, поскольку, применяя и оптимизируя традиционные способы получения виноматериалов, вин и винных напитков возможно целенаправленно регулировать качественные показатели получаемых продуктов. Сибирские плоды и ягоды традиционно считаются богатыми различными биологическими веществами, такими как флавоноиды, в том числе с мономерными и конденсированными структурами, витаминами и витаминоподобными соединениями, органическими кислотами и др. Кроме того, одним из особенных свойств плодово-ягодного сырья Алтайского региона является отличная зимостойкость, что позволяет разрабатывать эффективные способы вовлечения местных плодов и ягод в промышленные технологии переработки. Одним из интересных направлений использования местных плодов и ягод несомненно является производство сортовых вин и винных напитков, например, имеются большие практические наработки в этом направлении при переработке на вина и винные напитки местных сортов винограда, а также облепихи [2]. Кроме того, использование плодов дикорастущих растений в плодном виноделии, с экономической точки зрения наиболее выгодно.

В настоящей работе исследовались арония черноплодная и калина обыкновенная с точки зрения применимости для производства сортовых и купажных винных напитков. Рассматривая данные виды сырья с точки зрения организации промышленной переработки не представляет больших трудностей, поскольку возможно широкое использование типового оборудования отрасли. Проблемными представляются особенности химического состава данных ягод, так, в частности, арония черноплодная богата веществами фенольной природы, в том числе

склонных к конденсации, что приводит к проблемам стабильности сортовых вин из нее. Калина же, в свою очередь содержит в своем составе группу иридоидов, обуславливающих специфическую горечь плодов и большое количество связанной изовалериановой кислоты, которая при нагревании сока ягод высвобождается, придавая продуктам переработки калины стойкий неприятный запах.

Таким образом, для переработки калины и аронии необходимо разработать такие технологические приемы и схемы, позволяющие получать винные напитки со стабильными и высокими органолептическими характеристиками.

Начальным этапом исследований было изучение химического состава (основных технологических показателей [1]) сырья урожая 2016 г. Плоды аронии и калины были собраны в предгорных районах Алтая в состоянии технической зрелости. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

**Физико-химические показатели сока ягод аронии и калины**

Показатель	Калина	Арония
	обыкновенная	черноплодная
Массовая концентрация редуцирующих сахаров, г/дм <sup>3</sup>	43,0 ± 2,2	61,2 ± 1,8
Величина активной кислотности, ед. рН	3,3 ± 0,2	4,1 ± 0,2
Массовая концентрация титруемых кислот, в пересчете на яблочную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	18,1 ± 0,3	10,7 ± 0,2

Дробление плодов аронии и калины осуществляли на вальцовой дробилке с регулируемым зазором между вальцами. Вальцы настраивались таким образом, чтобы избежать дробление семян, особенно в случае калины, поскольку в них содержится высокое количество жирных веществ, отрицательно сказывающихся на качественных показателях готовых напитков.

Плодовую мезгу для исключения забраживания на спонтанной микрофлоре пастеризовали в течение одного часа при температуре 65 ± 1 °С. В целом для виноградного виноделия допустимо использование температур до 70–75 °С поскольку далее начинаются дегенеративные процессы распада углеводов и напиток приобретает так называемые «компотные» тона. В случае работы с калиной высокой температура приводит к распаду гликозидов, содержащих в составе ягод изовалериановую кислоту и продукту сообщается резкий неприятный запах. Таким образом, в случае с калиной обыкновенной температура является одним из лимитирующих факторов для сохранения органолептической привлекательности напитка.

Пастеризованную мезгу аронии черноплодной и калины обыкновенной сбразивали по технологии красных вин, перед началом брожения

сусло корректировали путем введения в мезгу сахарного песка и воды для получения конечной крепости виноматериалов после брожения не менее 10,5 % об. и кислотности не более 7,0 г/дм<sup>3</sup>. Такие показатели сухих виноматериалов позволят использовать их для получения купажных столовых вин, удовлетворяющих требованиям нормативной документации.

Сбраживание сусел из аронии черноплодной и калины обыкновенной осуществляли с использованием винных дрожжей Lalvin K1-V1116 (Montpellier). Особенности данной расы дрожжей является широкий диапазон рабочих температур, высокая скорость брожения и устойчивость к этанольному стрессу. Кроме того, данные дрожжи обеспечивают незначительное формирование побочных продуктов брожения, вследствие чего, сенсорные показатели вин, произведенных на данных дрожжах, оцениваются как нейтральные. Для плодовых вин важным является максимальное сохранение сортового аромата, поэтому применение таких дрожжей весьма желательно. Перед брожением сухие дрожжи регидратировали в стерильных условиях в воде с температурой  $27 \pm 1$  °С в течение 30 мин. Сбраживание сусел на мезге проводили в стеклянных бутылках вместимостью 20 дм<sup>3</sup> при температуре  $20 \pm 1$  °С. Брожение контролировали по убыли сахаров. Общая продолжительность брожения сусла из аронии черноплодной составила 21 сутки, из калины обыкновенной – 26 суток. По окончании брожения остаточное содержание сахаров с образцах не превышало 3 г/дм<sup>3</sup>.

По окончании брожения виноматериалы были отправлены на отдых при температуре  $5 \pm 2$  °С для коллоидной стабилизации и оседания дрожжей, продолжительность данной операции составила 20 суток. Частично самоосветленные виноматериалы дополнительно осветляли с использованием традиционных для виноделия средств – бентонита и желатина.

Ввиду значительного количества в аронии черноплодной нестойких к хранению фенольных веществ, способных к конденсированию, рекомендуется проводить при осветлении дополнительную обработку белковыми материалами, которые легко связывают избыточное количество полифенольных соединений. Поэтому пробную оклейку проводили бентонитом совместно с желатином. Оптимальная дозировка осветляющих веществ составила: бентонита – 2,5 г/дм<sup>3</sup>, желатина – 0,35 г/дм<sup>3</sup> осветляемого виноматериала. Оптимальная дозировка бентонита для осветления вин из калины обыкновенной составила 2 г/дм<sup>3</sup> виноматериала. Прозрачность образцов в ходе оклеивания контролировали нефелометрически (турбидиметр-нефелометр НАСН 2100Р), прозрачными считали виноматериалы с мутностью не более 5 ед. NTU (нефелометрические единицы мутности). Финишная обработка виноматериалов заключалась в фильтрации через фильтр картон Seitz BS 800.

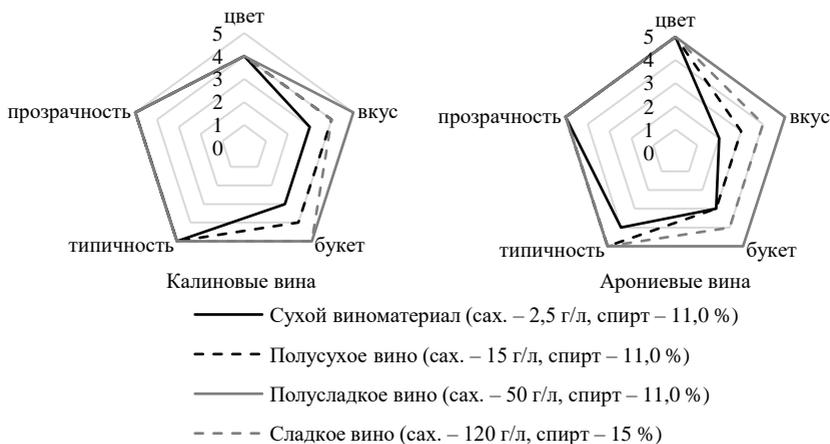
В табл. 2 представлены некоторые физико-химические показатели калиновых и арониевых виноматериалов.

Т а б л и ц а 2

**Физико-химические показатели виноматериалов**

Наименование показателя	Калиновый виноматериал	Арониевый виноматериал	ГОСТ Р 52836-2007
Массовая концентрация остаточных сахаров, г/дм <sup>3</sup>	2,81 ± 0,21	2,75 ± 0,18	Не более 4,0
Титруемая кислотность виноматериала, в пересчете на яблочную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	7,0 ± 0,2	6,6 ± 0,1	Не менее 4,0
Значение pH, ед. pH	3,78 ± 0,11	3,98 ± 0,14	—
Объемная доля этилового спирта, % об.	10,8 ± 0,5	11,4 ± 0,5	6,0–15,0
Массовая концентрация летучих кислот, в пересчете на уксусную кислоту, г/дм <sup>3</sup>	0,96 ± 0,11	0,43 ± 0,11	Не более 1,20

Калиновый и арониевый виноматериалы служили основой для приготовления различных типов вин. Для достижения наиболее гармоничного и сбалансированного вкуса готового вина было проведено купажирование. Купажирование заключалось во внесении в виноматериал сахарного сиропа и 96 %-ного этилового спирта. Были приготовлены вина различных категорий, которые были отправлены на хранение в течение месяца при температуре 10 ± 2 °С. По окончании хранения во всех образцах винных напитков из калины и аронии определяли основные органолептические характеристики. Профилограммы образцов представлены на рисунке.



Калиновые вина

Арониевые вина

- Сухой виноматериал (сах. – 2,5 г/л, спирт – 11,0 %)
- - - - Полусухое вино (сах. – 15 г/л, спирт – 11,0 %)
- Полусладкое вино (сах. – 50 г/л, спирт – 11,0 %)
- - - - Сладкое вино (сах. – 120 г/л, спирт – 15 %)

Результаты органолептической оценки калиновых и арониевых винных напитков

Таким образом, дикорастущее сырье Алтайского края можно рассматривать в качестве перспективного вида сырья для производства купажных плодовых вин и винных напитков с оригинальными органолептическими характеристиками. При этом стоит принимать во внимание особенности химического состава и корректировать технологические режимы переработки сырья.

### Библиографический список

1. Гержикова В. Г. Методы теххимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002.
2. Способ получения облепихового вина: пат. 2495100 РФ: МПК С 12 G 1/00 / Е. Д. Рожнов, К. В. Севодина, В. П. Севедин, № 2415100; заявл. 27.11.12; опубл. 10.10.13. Бюл. № 28.

**И. А. Якутова**

*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)*

## Использование муки бобовых культур при производстве хлеба

Показана возможность использования чечевичной муки при производстве хлеба из пшеничной муки. Определена оптимальная дозировка чечевичной муки, установлено ее влияние на органолептические и физико-химические показатели качества.

**Ключевые слова:** пшеничный хлеб; чечевичная мука; качество хлеба; нетрадиционное сырье; мука бобовых культур.

Хлеб и хлебобулочные изделия являются одним из важнейших источников растительного белка для организма человека. Содержание белка в хлебобулочных изделиях составляет 5–8 % и зависит от сорта муки, рецептуры и влажности изделий.

Одним из наиболее актуальных способов повышения биологической ценности и, как следствие, расширения ассортимента хлеба является использование в производстве нетрадиционных видов сырья. В настоящее время имеют место следующие виды подобного сырья: чечевица, соя, рис, овес, кукуруза, амарант, овощные порошки и др.

Для восполнения дефицита белка и расширения ассортимента продукции в настоящее время широко используют бобовые культуры, в том числе чечевицу. Она является представителем семейства Бобовые и характеризуется высоким содержанием белка (20–40 %), который находится не только в семенах (особенно в семядолях зародышей), но и в вегетативных частях растения.

В чечевице содержание белка в 2,2 раза выше, а крахмала в 1,5 раза ниже, чем в пшеничной муке первого сорта. В чечевичной муке сумма

незаменимых аминокислот в 2,6 раза больше, чем в пшеничной муке первого сорта [2]. Комбинирование белка пшеничной и чечевичной муки позволяет повысить биологическую ценность на 14,9 %. В чечевичной муке содержание углеводов (в виде крахмала) на 22,7 % меньше, а моно- и дисахаридов – в 5,8 раз больше, чем в пшеничной муке первого сорта.

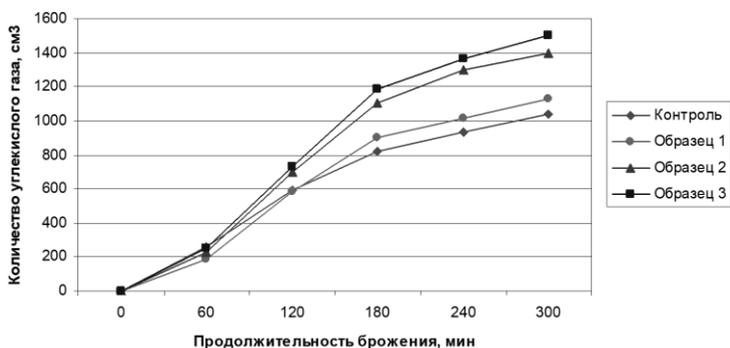
В чечевичной муке содержание натрия, калия, кальция, магния, железа и фосфора (55; 672; 83;80; 11,8 и 390 мг/100 г продукта соответственно) значительно выше, чем в пшеничной муке первого сорта (4; 176; 24; 44; 2,1 и 115 мг/100 г продукта соответственно), а также более высокое содержание витаминов В<sub>1</sub> (в 2 раза) и В<sub>2</sub> (в 2,6 раза) [1].

В условиях лаборатории кафедры «Пищевой инженерии» Уральского государственного экономического университета были проведены исследования по установлению влияния чечевичной муки на качество хлеба из пшеничной муки.

При проведении серии лабораторных выпечек использовали хлебопекарную муку высшего сорта с содержанием клейковины 35,0 %, хорошей (65,0 ед. прибора ИДК) по качеству. Приготовление хлебобулочных изделий осуществлялось безопасным способом по общепринятой методике. Для определения оптимальной дозировки чечевичную муку вносили в количестве 6,0; 8,0 и 10,0 % взамен пшеничной муки. Контрольным образцом являлся хлеб «Ситный».

Было установлено, что с увеличением дозировки чечевичной муки подъемная сила дрожжей по абсолютной величине становится меньше.

Также было определено влияние чечевичной муки на газообразующую способность муки. На рис. 1 представлена зависимость выделившегося углекислого газа в процессе брожения теста от количества внесенной чечевичной муки.



**Рис. 1.** Влияние чечевичной муки на газообразующую способность муки

Данные свидетельствуют о повышении бродительной активности дрожжей, которое достигается наличием большего количества в чечевичной муке (по сравнению с пшеничной мукой первого сорта) азотсодержащих веществ, макро- и микроэлементов, витаминов, способствующих созданию более благоприятных условий для развития и жизнедеятельности дрожжевых клеток и большей атакуемостью крахмала данной муки амилолитическими ферментами.

Чечевичный крахмал, имеющий размер крахмальных зерен 13–35 мкм, обладает большей податливостью амилолитическим ферментам. Сбраживающая способность чечевичной муки по сравнению с пшеничной мукой первого сорта в начальный период брожения выше. Добавление чечевичной муки к пшеничной позволяет интенсифицировать процесс брожения в начальный период, что обеспечивает сокращение технологического цикла производства хлеба.

Готовые изделия подвергались контролю органолептических и физико-химических показателей. Установлено, что введение чечевичной муки положительно сказывается на органолептических показателях опытных образцов. Цвет мякиша становился более желтым. Мякиш был более эластичный у образцов с дозировкой чечевичной муки 8–10 % по сравнению с контролем. Пористость становилась средней, тонкостенной в образцах с дозировкой чечевичной муки до 8 %.

Объемный выход хлеба при введении чечевичной муки увеличился по сравнению с контролем. Формоустойчивость наоборот снижалась по сравнению с контролем, и чем больше дозировка чечевичной муки, тем больше расплывается подовое изделие. Это связано с тем, что чечевица содержит в своем составе достаточно большое количество водорастворимых белков.

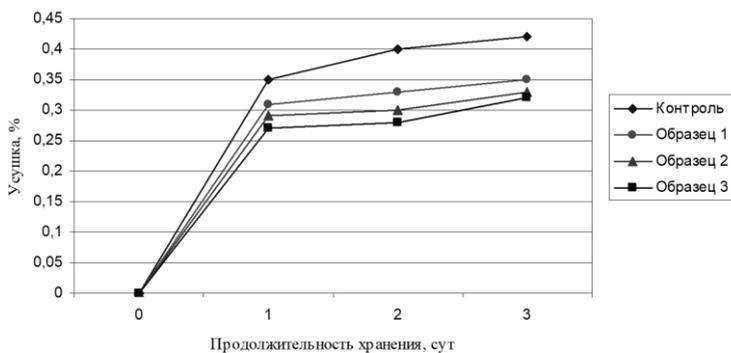
Влажность и кислотность мякиша опытных образцов возрастали с увеличением дозировки чечевичной муки.

Процесс усушки наиболее интенсивно протекает в контрольном образце. При увеличении дозировки чечевичной муки величина усушки уменьшается.

На рис. 2 показано изменение массы хлеба в процессе хранения.

Таким образом, оптимальным по органолептическим и физико-химическим показателям является образец с дозировкой чечевичной муки в количестве 8 % за счет массы пшеничной муки.

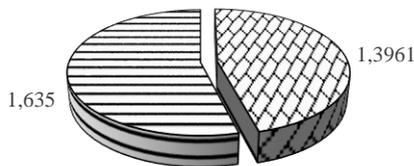
В связи с тем, что при увеличении дозировки чечевичной муки значительно снижается формоустойчивость хлеба, было принято решение о добавлении ксантановой камеди для устранения данного дефекта. Камедь вносили в дозировках 0,2 %, 0,4 %, 0,6 % и 0,8 % к массе муки.



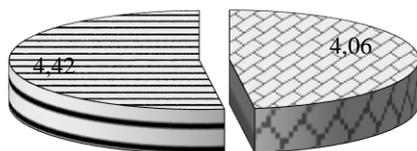
**Рис. 2.** Зависимость усушки хлеба от дозировки чечевичной муки

В результате проведенных испытаний выбрана оптимальная дозировка ксантановой камеди 0,4 % к массе муки. При этой дозировке повышается формоустойчивость изделий, что доказывает целесообразность использования ксантановой камеди в производстве подового хлеба.

В контрольном и оптимальном образце определяли содержание пищевых волокон по методу Геннеберга и Штомана и золы. Содержание пищевых волокон и золы представлено на рис. 3.



а) содержание золы



б) содержание пищевых волокон

□ Контроль – Хлеб ситный

▣ Образец с дозировкой чечевичной муки 8,0 % и камеди 0,4 % к массе муки

**Рис. 3.** Содержание пищевых волокон и золы в исследуемых образцах

Из полученных данных следует, что содержание пищевых волокон в опытном образце увеличивается относительно контроля на 2,2 %, содержание золы на 15 %.

Исследования показали, что использование чечевичной муки при производстве хлеба из пшеничной муки первого сорта возможно и целесообразно, так как это позволит разработать ассортимент хлебобулочных изделий с высокой пищевой ценностью. Также была доказана целесообразность использования ксантановой камеди в производстве подового хлеба для повышения его формоустойчивости.

#### **Библиографический список**

1. *Алексеевко Е.* Нетрадиционное природное сырье для производства хлебобулочных изделий // *Хлебопродукты*. 2008. № 9. С. 50–51.
2. *Ауэрман Л. Я.* Технология хлебопекарного производства / под общ. ред. Л. И. Пучковой. СПб.: Профессия, 2003.

# Содержание

---

<b>Алексанян И. Ю., Нугманов А. Х.-Х., Титов Е. И.</b> Повышение стабильности отдельных операций технологических линий на основе системного анализа .....	5
<b>Ахмедова Л. М., Бугаец Н. А., Тамова М. Ю.</b> Влияние использования нетрадиционного сырья на безопасность выпечных полуфабрикатов.....	12
<b>Бакин И. А., Мустафина А. С., Алексенко Л. А.</b> Совершенствование технологии переработки ягодного сырья для получения концентрированных настоев .....	16
<b>Белина С. А., Федорова О. С.</b> Современные подходы к повышению пищевой ценности сладких блюд .....	19
<b>Беляев Н. М., Донскова Л. А.</b> Изучение влияния ионизационного облучения на качественные показатели мяса птицы.....	25
<b>Блинова О. А., Троц А. П.</b> Разработка технологии производства йогуртного продукта с применением сыворотки творожной.....	30
<b>Бондарева Г. А., Егорова Е. Ю.</b> Разработка рецептуры хлеба с кунжутной мукой .....	35
<b>Бровко О. Г., Улитина С. С.</b> Использование местного плодового сырья в производстве мармелада.....	41
<b>Бурков П. В.</b> Влияние препаратов серии «Геприм» на продуктивные качества свиней и птицы .....	46
<b>Ветрова О. Н., Демина Е. Н.</b> Определение конкурентоспособности кисломолочного сыра с пищевыми порошками из вторичных продуктов переработки ячменя.....	50
<b>Витман М. А., Пилипенко Т. В.</b> Изучение изменений, происходящих при хранении, в липидах сухого обогащенного молока .....	54
<b>Глебова С. Ю., Голуб О. В., Хабаров С. Н.</b> Исследование местного овощного сырья и разработка технологии соусов на его основе .....	59
<b>Градобоева А. В., Лаврова Л. Ю.</b> Технология производства йогуртов из орехового молока и их оценка по органолептическим показателям качества .....	64
<b>Гращенков Д. В.</b> Разработка автоматизированной системы расчетов для организации детского питания .....	68
<b>Егорова Е. Ю., Конева С. И., Спицина Д. С.</b> Хлеб с пищевыми волокнами амарантовой и льняной муки .....	73
<b>Егорова Е. Ю., Савина А. В.</b> Кексы с сушеной брусникой.....	78
<b>Ермолаева Е. О., Сурков И. В., Станивуквич Д., Мотовилов К. Я.</b> Интегрированные системы менеджмента: эволюция развития и современное состояние.....	83
<b>Журавлев Р. А., Тамова М. Ю.</b> Разработка сладких блюд функционального назначения с использованием вторичных продуктов молочного производства и природных полимеров.....	88

<b>Заворохина Н. В., Богомазова Ю. И.</b> Роль возрастных факторов в нарушении питания лиц пожилого возраста.....	90
<b>Зиятдинов А. Ф.</b> Определение конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности.....	96
<b>Кайгородцева М. С.</b> Качество хлебобулочных изделий с морошкой в зависимости от способов производства .....	100
<b>Клюкина В. Г., Меркулова Н. Ю.</b> Инновационная технология производства сырокопченых изделий с использованием стартовых микрокультур .....	105
<b>Кокорева Л. А.</b> Разработка салатов с использованием морской капусты и йодированной соли для предприятий общественного питания.....	109
<b>Котова Т. В., Поляков В. А.</b> Тонизирующие напитки: эффективность, безопасность, значение в питании.....	114
<b>Кудинова О. В.</b> Разработка функциональных спредов как вклад в реализацию концепции сбалансированного питания населения.....	119
<b>Латков Н. Ю.</b> Теоретическое обоснование и практическая реализация питания в спорте высших достижений.....	124
<b>Лобач Е. Ю., Шелепов В. Г.</b> Продукция пантового оленеводства в нутрициологии.....	129
<b>Майтаков А. Л., Босых М. А., Позняковский В. М., Юсупов Ш. Т.</b> Исследование процесса концентрирования экстракта аронии черноплодной как фактора формирования качества продукта на его основе.....	133
<b>Малыгина В. Д., Антошина К. А.</b> Оценка социально-экономической эффективности инновационного кисломолочного продукта повышенной биологической ценности.....	139
<b>Малютенкова С. М., Тверской В. Р.</b> Анализ факторов качества европейских сортов хлеба .....	145
<b>Меркулова Н. Ю., Наливайко Д. С., Тохирйён Б.</b> Исследование химического состава семян киноа в связи с функциональным назначением .....	150
<b>Минаков Д. В., Шадринцева А. И.</b> Использование <i>Grifola frondosa</i> в биотехнологии переработки твердых отходов.....	155
<b>Минниханова Е. Ю.</b> Янтарная кислота как эффективный компонент функциональных пищевых продуктов .....	159
<b>Мифтахутдинов А. В., Журавель Н. А.</b> Нормирование штатной численности ветеринарных специалистов как элемент управления экономическим потенциалом при производстве мяса птицы.....	164
<b>Можгерина И. В., Тригуб В. В.</b> Изменение качественных характеристик охлажденной рыбы, обработанной углекислотой в процессе хранения.....	169
<b>Морозова О. С.</b> Переработка, хранение, разработка мясных охлажденных продуктов.....	174

<b>Неверов В. Ю., Опанасюк И. В.</b> Изучение потребительских предпочтений при выборе кондитерских изделий функционального назначения в торговых предприятиях г. Тюмени.....	178
<b>Нилова Л. П., Икрамов Р. А.</b> Региональный мониторинг антиоксидантной активности дикорастущих ягод .....	181
<b>Петухов М. М., Коляда Е. В.</b> Исследование влияния модифицированного крахмала на хлебопекарные свойства пшеничной муки с неудовлетворительной крепкой клейковиной .....	185
<b>Плешкова Н. А.</b> Теория и практика обеспечения качества продуктов специализированного назначения.....	189
<b>Подзорова Г. А.</b> Новая инновационная технология в сфере производства функциональных продуктов .....	194
<b>Помозова В. А., Киселева Т. Ф., Вечтомова Е. А.</b> Функциональные напитки с использованием травы кипрея узколистного .....	199
<b>Попов В. Г., Кадочникова Г. Д.</b> Эффективность влияния питательных смесей, обогащенных витамином Е, на окислительный метаболизм липидов.....	203
<b>Приймак А. О., Тихонов С. Л.</b> Обеспечение качества паштетных консервов с растительным белковым концентратом .....	208
<b>Пушмина В. В., Пушмина И. Н., Кольман О. Я., Степанова А. И.</b> Формирование и оценка качества полуфабрикатов из растительного сырья как обогатителей сложносоставных диетических продуктов.....	210
<b>Ратушный А. С., Тошев А. Д., Щербакова Е. И.</b> Улучшение потребительских характеристик песочного полуфабриката с использованием облепиховой добавки.....	214
<b>Рогинская Е. О., Пилипенко Т. В.</b> Разработка обогащающего компонента для молочных продуктов .....	219
<b>Романенко А. И., Суслова А. А., Костарева А. Я., Шамкова Н. Т.</b> Влияние зерновых добавок на структурно-механические свойства теста для мучных кондитерских изделий .....	224
<b>Романова А. С., Тихонова Н. В.</b> Обеспечение качества охлажденной рыбы в процессе хранения .....	226
<b>Свинина А. А., Пасько О. В.</b> Создание системы менеджмента качества и безопасности, основанной на принципах HACCP, при производстве мясных полуфабрикатов .....	229
<b>Соснина Н. Г.</b> Степень удовлетворенности потребителя как средство повышения конкурентоспособности предприятий общественного питания .....	233
<b>Сухих А. С., Захарова Ю. В.</b> Модифицированные сорбенты с ванкомициновым лигандом для выделения и очистки бифидогенного фактора.....	236
<b>Сушкова Т. В.</b> Формирование потребительской лояльности клиентов к ресторану японской кухни .....	241

<b>Тимакова Р. Т.</b> От безопасной среды к безопасности пищи.....	246
<b>Троц А. П., Блинова О. А.</b> Применение сушеных пряных трав при производстве изделий макаронных .....	250
<b>Усенко Н. И., Отмахова Ю. С.</b> Критерии оценки конкурентных преимуществ инновационных разработок в рамках продовольственных цепочек .....	255
<b>Ушакова Е. А., Федоркина И. А.</b> Переработка, хранение, разработка продуктов питания общего и специализированного назначения .....	260
<b>Феофилактова О. В., Глухова Е. А.</b> Формирование органолептических характеристик сладких блюд специализированного назначения.....	263
<b>Харапаев М. Н., Кокорева Л. А.</b> Использование крупы киноа на российских предприятиях питания .....	268
<b>Ховрин А. Е.</b> Актуальность разработки рецептур и технологий мясных замороженных полуфабрикатов для детского и диетического питания .....	272
<b>Холстинина К. С., Гращенков Д. В.</b> Современные подходы к разработке рецептур на продукцию общественного питания .....	274
<b>Чернышева А. В., Стожко Н. Ю., Бортник Б. И., Ашихмина М. В.</b> Информационные технологии в химическом анализе качества овощной продукции .....	279
<b>Шаталов Д. А., Кокорева Л. А.</b> Использование пищевых продуктов из семян чиа в питании человека .....	282
<b>Шершнева А. С., Якутова И. А.</b> Использование арахисовой пасты в производстве сдобных булочных изделий .....	286
<b>Шмелева И. Ю., Образцова П. А., Рожнов Е. Д., Школьникова М. Н.</b> Перспективы использования дикорастущего сырья Алтайского края для производства винных напитков .....	289
<b>Якутова И. А.</b> Использование муки бобовых культур при производстве хлеба .....	293

*Научное издание*

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

М а т е р и а л ы  
Всероссийской научно-практической конференции,  
приуроченной к юбилею заслуженного деятеля науки РФ  
В. М. Позняковского

(Екатеринбург, 17 ноября 2017 г.)

*Печатается в авторской редакции и без издательской корректуры*

Компьютерная верстка А. В. Арисова

Поз. 135. Подписано в печать 23.12.2017.  
Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Печать плоская.  
Уч.-изд. л. 15,0. Усл. печ. л. 17,7. Печ. л. 19,0. Тираж 30 экз. Заказ 773.  
Издательство Уральского государственного экономического университета  
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Отпечатано с готового оригинал-макета в подразделении оперативной полиграфии  
Уральского государственного экономического университета