

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

Кафедра товароведения

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ
И ЭКСПЕРТИЗА
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ
ТОВАРОВ**

**Практикум
для реализации содержания образовательных программ
высшего образования II ступени и переподготовки
руководящих работников и специалистов**

Гомель 2022

УДК 339.166.82
ББК 36-9
Т 50

Авторы-составители: М. Ф. Бань, канд. техн. наук, доцент;
Е. В. Рощина, канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой

Рецензенты: Н. Е. Добшикова, начальник сектора по качеству
и стандартизации Гомельского облпотребсоюза;
Ж. В. Кадолич, канд. техн. наук, доцент Белорусского
торгово-экономического университета потребительской
кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учрежде-
ния образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации». Протокол № 6 от 9 июня 2020 г.

Товароведение и экспертиза продовольственных товаров : прак-
тикум для реализации содержания образовательных программ высше-
го образования II ступени и переподготовки руководящих работников
и специалистов / авт.-сост. : М. Ф. Бань, Е. В. Рощина. – Гомель : уч-
реждение образования «Белорусский торгово-экономический универ-
ситет потребительской кооперации», 2022. – 28 с.
ISBN 978-985-540-609-0

Издание предназначено для магистрантов специальности 1-25 80 07 «Товароведе-
ние и экспертиза товаров» и слушателей системы переподготовки руководящих работ-
ников и специалистов. В нем приводятся краткие теоретические сведения по темам
дисциплины, ситуационные задания, методические указания по решению ситуаций, во-
просы для самоконтроля.

УДК 339.166.82
ББК 36-9

ISBN 978-985-540-609-0

© Учреждение образования «Белорусский
торгово-экономический университет
потребительской кооперации», 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате изучения материала учебной дисциплины «Товароведение и экспертиза продовольственных товаров» магистранты должны освоить тенденции формирования и функционирования внутреннего продовольственного рынка, факторы, определяющие эти процессы и перспективы его устойчивого развития, изучить критерии и индикаторы национальной продовольственной безопасности; теоретические и методологические основы создания функциональных продуктов питания, классификации, формирования ассортимента и качества продуктов функционального и специализированного назначения, вопросы экспертизы качества, а также основные принципы производства продуктов питания специального назначения для различных групп населения.

Освоение теоретических и методологических основ формирования ассортимента и качества сырьевых ресурсов и готовой продукции является необходимым и успешным условием эффективной работы по оценке, анализу продовольственного сырья и готовой продукции, формированию ценовой и ассортиментной политики, обоснованию результативных стратегий деятельности предприятий в условиях рынка, обеспечению контроля за экономичным использованием сырьевых ресурсов.

Содержание практикума направлено на приобретение практических навыков в решении наиболее часто встречающихся в производственной, экономической и финансовой деятельности вопросов, связанных с совершенствованием эффективности функционирования промышленных предприятий, повышением их экономической безопасности, принятием рациональных управленческих решений в области совершенствования и оптимизации ассортимента вырабатываемой продукции, удовлетворения потребностей обслуживаемого контингента потребителей и т. д.

В результате выполнения заданий практических работ, предусмотренных практикумом, магистрант должен знать:

- как проектировать рецептуры функциональных продуктов;
- потребительские свойства продуктов функционального и специализированного назначения, их классификацию;
- факторы, формирующие ассортимент продукции, вырабатываемой в разных отраслях пищевой промышленности;
- свойства и показатели качества продуктов функционального и специализированного назначения;

– методы определения и алгоритм экспертизы качества и конкурентоспособности продуктов функционального и специализированного назначения.

Также магистрант должен уметь:

– давать оценку устойчивости безопасности в сфере продовольствия, выявлять потенциал угроз и обосновывать меры, необходимые для предотвращения их наступления;

– рассчитывать основные показатели продовольственной безопасности Беларуси;

– давать оценку национальной продовольственной безопасности;

– анализировать потребительские свойства продуктов функционального и специализированного назначения;

– использовать технические нормативные правовые акты в процессе профессиональной деятельности;

– проводить экспертизу качества и конкурентоспособности.

Работа 1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ. КРИТЕРИИ И ИНДИКАТОРЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ МОНИТОРИНГА ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ И УГРОЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Цель работы:

- изучить критерии и индикаторы национальной продовольственной безопасности;
- рассчитать основные показатели продовольственной безопасности Беларуси;
- дать оценку национальной продовольственной безопасности.

Литература: [1], [2], [5], [6].

Теоретические положения

Критериями оценки достигнутого уровня национальной продовольственной безопасности являются:

- степень удовлетворения физиологических потребностей в компонентах и энергетическом содержании пищевого рациона;
- соответствие пищевого рациона ограничениям по наличию в продуктах вредных для здоровья веществ;
- уровень физической и экономической доступности продовольствия для различных категорий населения;
- степень зависимости продовольственного снабжения страны и ресурсного обеспечения агропромышленного комплекса от импорта;
- объемы стратегических и оперативных продовольственных запасов в соответствии с нормативной потребностью;
- эффективность использования экспортного потенциала.

Главной составляющей для определения степени удовлетворения физиологических потребностей в компонентах и энергетическом содержании пищевого рациона должны являться показатели, сформированные из основ рационального питания и специфики задач повышения качества жизни населения, базирующиеся на принципах необходимости:

- 1) определения перечня продуктов, наиболее достоверно отражающих структуру рациона питания основных групп населения;
- 2) достижения уровня самообеспечения при заданных (имеющихся) условиях сельскохозяйственного производства, характеризующихся следующими параметрами:

– объемом производства (потребления) на душу населения по каждому продукту $m(i)$;

– индексом производства (потребления) продукта (J_i), равного доле произведенного (потребленного) продукта от его физиологической нормы:

$$J_i = \frac{m(i)}{m^0(i)}; \quad (1)$$

– интегральным индексом потребления продуктов, равным сумме индексов потребления:

$$J_\Sigma = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^{i=9} J_i;$$

– интегральным индексом импорта (экспорта), равным разности индекса потребления и индекса производства:

$$J_{EI} = J_{\Sigma(\text{номп})} - J_{\Sigma(\text{нпроизв})};$$

3) обеспечения потребности организма человека в определенном количестве пищевых веществ, характеризующихся следующими параметрами:

– интегральным индексом энергетической ценности, равным сумме индексов потребления продуктов, умноженной на их энергетическую ценность:

$$J_\Sigma^3 = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^{i=9} (J_i g_i); \quad (2)$$

– интегральным индексом пищевой ценности, равным сумме индексов потребления продуктов, умноженной на удельное содержание в них пищевых веществ (белков, жиров, углеводов):

$$J_\Sigma^n = \frac{1}{9} \sum_{i=1}^{i=9} [J_i (\alpha_i + \beta_i + \gamma_i)]; \quad (3)$$

где α , β , γ – удельное содержание белков, жиров, углеводов соответственно;

– коэффициентом дефицита калорий (K_9) в рационе питания:

$$K_9 = 1 - J_\Sigma^3;$$

– коэффициентом дефицита белка (K_b) в рационе питания:

$$K_b = 1 - J_{\Sigma}^b;$$

– среднесуточным потреблением продовольствия человеком (Q) в калориях:

$$Q = \sum_{i=1}^n (J_{nomp i} g_i).$$

Оценку текущего состояния и прогнозирования продовольственной безопасности осуществляют на основе разработанной модели, что позволяет, с одной стороны, определить структуру безопасности и составляющие ее элементы, а с другой – установить взаимосвязи между ними, в том числе и с управляющими индикаторами. Параметры модели должны характеризовать продовольственную безопасность с позиции учета статистических данных и возможности определения показателей, отражающих стабильность в продовольственной сфере в динамике, и оценивать ее критический предел. К таким параметрам можно отнести интегральные индексы энергетической и пищевой ценности продуктов питания, характеризующие долю этих показателей в физиологических нормах (при физиологических нормах $J = 1$). В качестве единого обобщенного показателя оценки продовольственной безопасности используется так называемый индекс жизнеспособности, который можно определить по формуле

$$J_{\Sigma}^{2c} = \frac{1}{2} (J_{\Sigma}^{2c} + J_{\Sigma}^n).$$

На первом уровне оценки состояния продовольственной безопасности используются только величины J_{Σ}^{2c} без учета факторов, влияющих на них, что позволяет установить:

– в какой области находится продовольственная безопасность государства и отдельных регионов: в достаточной, если $J_{\Sigma}^{2c} > 0,8$, в недостаточной, если $0,8 > J_{\Sigma}^{2c} > 0,5$, и в критической, когда $J_{\Sigma}^{2c} < 0,5$;

– какой характер сбалансированности рациона по питательным веществам присущ тому или иному региону ($J_{\Sigma}^2 \approx J_{\Sigma}^n$ или $J_{\Sigma}^2 > J_{\Sigma}^n$).

На втором уровне оценки состояния продовольственной безопасности учитываются факторы, негативно влияющие на жизнедеятельность населения и в конечном итоге на продовольственную безопас-

ность: психологическое состояние общества, стрессы, потребление алкоголя и наркотиков, экологическая обстановка:

$$J_{\Sigma}^{жс} = \frac{1}{i+2} (J_{\Sigma}^{жс} + J_{\Sigma}^n + \dots + J_{\Sigma}^i),$$

где J^i – различные факторы, отрицательно влияющие на продовольственную безопасность.

На третьем уровне оценки состояния продовольственной безопасности учитываются случайные факторы, которые характеризуют ситуации, связанные с неоднородностью питания различных групп населения в регионах и с неидентичностью климатических условий, влияющих на производство сырья и продовольствия.

Критерий обеспечения соответствия пищевого рациона по содержанию в продуктах вредных для здоровья веществ должен соответствовать ограничениям при потреблении опасной продукции, содержащей предельно допустимую концентрацию веществ на территориях, загрязненных радионуклидами или другими токсичными элементами по регионам.

Критерий обеспечения необходимого уровня физической и экономической доступности продовольствия для различных категорий населения измеряется посредством использования общего и частных коэффициентов доступности по формулам 4, 5 и 6, которые рассчитываются по отдельным видам продуктов, отдельно по городскому и сельскому населению страны:

$$OKD = \frac{СПК}{СДДН}, \quad (4)$$

$$KD_1 = \frac{ЭЦРПФ}{ЭЦРПН}, \quad (5)$$

$$KD_2 = \frac{СРПФ}{СРПН}, \quad (6)$$

где OKD – общий коэффициент доступности;

$СПК$ – стоимость продовольственной корзины;

$СДДН$ – средний доход на душу населения;

KD_1 и KD_2 – коэффициенты достаточности;

$ЭЦРПФ$ и $ЭЦРПН$ – энергетическая ценность рациона питания фактического и нормативного, ккал.;

СРПФ и *СРПН* – стоимость рационов питания фактического и нормативного.

В связи с углубляющейся дифференциацией доходов различных групп населения указанный показатель необходимо коррелировать с помощью частных коэффициентов доступности, которые рассчитываются по группам населения с различным уровнем дохода. В этой связи целесообразно выделить отдельные уровни по доле расходов на питание в соответствии с качеством жизни населения: I группа до 70%; II – 60; III – 50; IV – 35%.

Система критериев продовольственной безопасности постоянно совершенствуется с целью наибольшего соответствия уровням обеспечения продуктами питания населения, к которым относят:

– *оптимальный (достаточный)* – объем, представляющий собой баланс ресурсов, достаточный для обеспечения внутреннего продовольственного рынка (в энергетической оценке – 3 500 ккал на человека в сутки) за счет собственного производства в пределах 80–85%, в том числе экспорта – 15–20%, импорта – 15–20%;

– *промежуточный (недостаточный)* – объем продовольственных ресурсов, характеризующийся уровнем производства, при котором за счет собственной сельскохозяйственной продукции производства обеспечивается 60% потребления продовольствия и более, но менее 80%;

– *критический*, характеризующий уровень производства, ниже которого наступает зависимость от импорта, а баланс внутреннего рынка продовольствия обеспечивается за счет собственного производства менее 60%; при этом потребление продуктов питания может снизиться до 2 300–2 800 ккал в сутки на человека;

– *угроза продовольственной безопасности* – наличие кризисного состояния, при котором продовольственная безопасность отсутствует;

– *продовольственная предкатастрофа*, когда страна полностью зависит от внешних поставок продовольствия;

– *продовольственная катастрофа*, когда имеют место голод и естественная эмиграционная депопуляция населения.

В количественном выражении минимальный критический уровень сельскохозяйственного производства имеет для Беларуси следующие значения: зерно – 5,5–6,0 млн т, овощи – 0,8–1,0, картофель – 6,0–6,5, мясо всех видов (живая масса) – 0,9–1,0, молоко – 4,2–4,5 млн т.

Задание 1. Рассчитайте прогнозные показатели производства и потребления основных пищевых продуктов на следующий год. Результаты представьте по форме таблицы 1.

Таблица 1 – Расчет прогнозных показателей на следующий год

Продукция	Год							Прогноз на 2015 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Зерно								
Картофель								
Овощи								
Рапс								
Сахарная свекла								
Мясо								
Молоко								
Яйца, млн шт.								

Выполните расчет фактических и прогнозных показателей производства приведенных видов продукции по отношению к нижней (I) и верхней (II) границам оптимистического уровня [1].

Задание 2. Рассчитайте объемы производства и потребления основных продуктов питания в Беларуси на душу населения.

Задание 3. Рассчитайте индекс производства (потребления) продукта J_i (формула 1), интегральные индексы производства (потребления) энергетической ценности (формула 2), пищевой ценности (формула 3) и интегральный индекс продовольственной безопасности. Результаты представьте в виде таблицы 2. Проанализируйте полученные данные.

Таблица 2 – Уровень продовольственной безопасности

Продукция	Потребление на душу населения		Индекс
	Медицинская норма в год	2014 г.	
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо, кг	80		
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко, кг (л)	393		
Яйца, шт.	294		
Рыба и рыбопродукты, кг	18,2		
Сахар, кг	33,0		
Растительное масло, л	13,2		

Окончание таблицы 2

Продукция	Потребление на душу населения		Индекс
	Медицинская норма в год	2014 г.	
Овощи, кг	124		
Плоды и ягоды, кг	78		
Картофель, кг	170		
Хлебные продукты, кг	105		
Итого			
Итого граммов в сутки:			
белки	88		
жиры	105		
углеводы	392		
ккал	3 500		
Интегральный индекс потребления продуктов	–	–	
Интегральный индекс производства продуктов			
Интегральный индекс энергетиче- ской ценности			
Коэффициент дефицита белка			
Коэффициент дефицита жиров			
Коэффициент дефицита углеводов			
Коэффициент дефицита калорий			
Интегральный индекс пищевой цен- ности			
Интегральный индекс продовольст- венной безопасности			

Работа 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ

Цель работы:

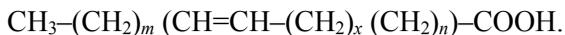
- изучить основные источники омега-3, омега-6 и омега-9 жирных кислот для человека, охарактеризовать полиненасыщенные жирные кислоты;
- составить тесты, кроссворды, используя термины функциональных ингредиентов.

Теоретические положения

Из более чем 200 жирных кислот, присутствующих в природе, $\frac{3}{4}$ относятся к ненасыщенным кислотам. Роль ненасыщенных жирных кислот разнообразна. Они используются для образования жира, который покрывает и защищает внутренние органы, участвуют в формировании мембран клеток организма. Эти соединения регулируют важные функции организма, такие как артериальное давление, сокращение отдельных мышц, температуру тела, агрегацию тромбоцитов и воспаление. Кроме того, ненасыщенные жирные кислоты:

- улучшают структуру кожи и волос, снижают артериальное давление, способствуют профилактике артрита, понижают уровень холестерина, уменьшают риск тромбообразования;
- оказывают положительное воздействие при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и т. д.;
- содействуют трансмиссии нервных импульсов;
- требуются для нормального развития и функционирования мозга.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) – это жирные кислоты, молекулы которых содержат более чем одну двойную связь, общая формула которых имеет следующий вид:



В таблице 3 приведены названия и обозначения ПНЖК.

Таблица 3 – Название и обозначение ПНЖК

Систематическое название	Общепринятое название	Упрощенное обозначение
9,12-октадекадиеновая	Линолевая	18:2 (n-6)
6,9,12-октадекатриеновая	γ -Линоленовая	18:3 (n-6)
8,11,14-эйкозатриеновая	Дигомо- γ -линоленовая	20:3 (n-6)
5,8,11,14-эйкозатетраеновая	Арахидоновая	20:4 (n-6)
9,12,15-октадекатриеновая	α -Линоленовая	18:3 (n-3)

По систематической номенклатуре указывается:

– очередность атомов углерода с первой двойной связью по отношению к углероду концевой метильной группы, или омега-положение (от ω – последней буквы греческого алфавита, т. е. символа конца), также допускается обозначение *n*-положения (по латинскому алфавиту);

– рациональное название кислоты греческого происхождения, первая часть которого включает обозначение числа атомов углерода (например, октадека – 18, эйкоза – 20, докоза – 22 и т. д.), вторая часть – количество двойных связей «ен» (например, ди – 2, три – 3, тетра – 4 и т. д.).

Отсюда название, например, α -линоленовой кислоты имеет вид: октадекатриеновая или 18:3, т. е. общее число атомов углерода – 18, количество двойных связей – 3, двойная связь в положении – 3.

Поэтому различают два класса ПНЖК: омега-3 и омега-6. В омега-3-кислотах первая двойная связь находится у третьего атома углерода метильного конца молекулы, в омега-6-кислотах – у шестого атома углерода.

Полиненасыщенными жирными кислотами семейства *омега-3* являются α -линоленовая, эйкозапентаеновая и докозагексаеновая кислоты.

Полиненасыщенными жирными кислотами семейства *омега-6* являются линолевая, γ -линоленовая и арахидоновая кислоты.

Среди этих кислот большое значение имеет количество ω -3-кислот и соотношение кислот ω -6- и ω -3-классов, а не общее количество ПНЖК.

Жирные кислоты ω -3 образуют гормоны тканей и препятствуют закупориванию и старению сердечно-сосудистой системы. Они способствуют предотвращению и снижению воспалительных и аллергических процессов. Достаточное снабжение организма ω -3-кислотами способствует развитию мозга и поддержанию умственной работоспособности (рисунок 1).

Клетки млекопитающих способны синтезировать только жирные кислоты омега-9, которые содержат не более трех двойных связей и не далее, чем у девятого атома углерода от метильного конца. Незаменимые жирные кислоты омега-3 и омега-6 поступают в организм только с пищей, поскольку в клетках млекопитающих нет ферментов, катализирующих введение двойных связей в цепь жирных кислот далее девятого атома углерода. Эти кислоты по своим биологическим свойствам относятся к жизненно необходимым веществам и называются витамином F.



Рисунок 1 – Основные направления физиологического воздействия ненасыщенных жирных кислот

При этом омега-6-кислоты (линолевая, γ -линоленовая и арахидоновая) содержатся в растительных маслах и фосфолипидах животных, а омега-3-кислоты (эйкозопентаеновая и докозогексаеновая) в фитопланктоне и жире поедающих его морских рыб (лосось, макрель, сардина, сельдь и т. д.). α -Линоленовая кислота (омега-3) содержится в грецких орехах, льняном семени и соевом масле.

Соотношение, в котором поступают эти кислоты с пищей в организм, существенно влияет и на соотношение синтезируемых далее длинноцепочечных жирных кислот групп омега-6 и омега-3. Нарушение этого соотношения в отдельных случаях может вызвать нежелательное изменение обменных процессов.

*Оптимальное соотношение жирных кислот
омега-6 и омега-3:*

- для здорового человека 10 : 1;
- для лечебного питания 4 : 1.

Важное значение имеет и соотношение кислот семейства омега-3, а именно эйкозопентаеновой, докозогексаеновой кислот и α -линоле-

новой кислоты. Связано это с тем, что эйкозопентановая и докозогексаеновая кислоты в организме человека участвуют в обмене веществ в том виде, в каком они поступают с пищей, в результате чего их избыток может привести к нарушению обменных процессов, в то время как α -линоленовая кислота, участвуя непосредственно в обмене веществ организма, является также предшественником образования эйкозопентаеновой и докозогексаеновой кислот. Поэтому при недостатке этих кислот они могут быть синтезированы организмом из α -линоленовой кислоты.

Главными источниками ПНЖК являются растительные масла. Растительные масла отличаются комбинацией жирных кислот, а именно ПНЖК (соотношение ω -6- и ω -3-кислот), мононенасыщенных (МНЖК) и насыщенных (НЖК) жирных кислот. При этом оптимальным с точки зрения биологической ценности является следующее соотношение этих кислот: ПНЖК – 10%, НЖК – 30, МНЖК – 60%, что обеспечивается при использовании в рационе 1/3 растительных и 2/3 животных жиров. В таблице 4 представлен жирнокислотный состав различных растительных масел.

Таблица 4 – Содержание жирных кислот в различных маслах, %

Название масел	ПНЖК		Всего ПНЖК	МНЖК	НЖК
	линолевая кислота (ω -6-кислота)	линоленовая кислота (ω -3-кислота)			
Льняное	15	54	69	22	9
Тыквенное	45	15	60	32	8
Кедровое	39	14	53	37	10
Соевое	42	11	53	32	15
Ореховое	50	5	55	29	16
Рапсовое	26	8	34	57	9
Миндальное	17	–	17	68	15
Оливковое	12	–	12	72	16
Подсолнечное	66	–	66	22	12
Кукурузное	59	–	59	25	16
Кунжутное	45	–	45	45	10
Арахисовое	29	–	29	56	15
Хлопковое	48	–	48	28	24
Пальмовое	9	–	9	44	48

К наиболее распространенным растительным маслам, применяемым в технологии пищевых продуктов, в том числе и мясных, относятся подсолнечное, кукурузное, соевое, оливковое и красное пальмовое.

Подсолнечное и кукурузное масла содержат в своем составе значительное количество линолевой кислоты – 65 и 45% соответственно.

Соевое масло наряду с жирными кислотами семейства омега-6 содержит кислоты семейства омега-3 (до 15% линоленовой кислоты).

Оливковое масло содержит незначительное количество ПНЖК, однако очень богато олеиновой кислотой, которое по своему действию на организм приравнивается к ПНЖК.

Красное пальмовое масло получают из мякоти плодов, обволакивающей семена пальмового дерева «Сагопано» (Малазия). Это масло характеризуется высоким содержанием олеиновой кислоты (46,7%), а также линолевой (13%) и линоленовой кислот (1,3%), а кроме этого отличается высоким содержанием каротиноидов (473 мг/кг) и витамина Е (730 мг/кг).

Однако с точки зрения биологической ценности для обеспечения оптимального соотношения в продукте ω -6- и ω -3-кислот необходимо в производство пищевых продуктов вовлекать другие виды масла, в частности ореховое масло.

Хорошим источником незаменимых жирных кислот ω -3 является рыбий жир. Установлено, что кислоты, содержащиеся в рыбьем жире, способствуют снижению уровня тромбосанов, которые повышают агрегацию тромбоцитов и увеличивают вязкость крови.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы характеристика, классификация, номенклатура и основные источники полиненасыщенных жирных кислот?
2. Какие есть способы обогащения продуктов полиненасыщенными жирными кислотами?

Работа 3. ТЕХНОЛОГИЯ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

Цель работы:

- изучить технологию производства рубленых полуфабрикатов с использованием препаратов пищевых волокон;
- установить влияние концентрации пищевых волокон на органолептические характеристики готовых изделий.

Изучаемые объекты: котлеты «Домашние», препарат пищевых волокон (пшеничная клетчатка либо морковная клетчатка и т. д.).

Материалы, реактивы, оборудование: измельченное мясное сырье (говядина, свинина), препараты пищевых волокон, основное и вспомогательное сырье в соответствии с принятой рецептурой котлет, масло растительное, весы технические, сковорода, плитка электрическая.

Теоретические положения

Одним из наиболее эффективных способов обогащения мясных продуктов пищевыми волокнами является использование изолированных препаратов пищевых волокон, в том числе нерастворимых форм – клетчатки или целлюлозы. Наряду с обогащением мясопродуктов пищевыми волокнами и снижением их калорийности использование препаратов позволяет повысить водо- и жирудерживающую способность мясного сырья, улучшить консистенцию продуктов. Наиболее распространенным препаратом модифицированной целлюлозы является препарат «Витацель», который на 98% состоит из неусвояемых волокон, таких как целлюлоза, гемицеллюлоза и лигнин. В таблице 5 представлены физико-химические показатели «Витацели» (фирма «Могунция», Германия).

«Витацель» рекомендуется использовать в производстве практически всех групп мясопродуктов.

Таблица 5 – Физико-химические показатели клетчатки «Витацель»

Физико-химические показатели	Модификации препарата «Витацель»		
	WF 200	WF 400	WF 600
Водосвязывающая способность, г воды/г препарата	8,06	11,0	11,0
Адсорбция жира, г жира/г препарата	6,9	6,0	12,0
Тонкость помола	90% < 120 мкм	90% < 300 мкм	–
Средняя длина волокон, мкм	250	500	–

Рекомендуемые уровни введения «Витацели» в рецептуры мясо-продуктов представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Рекомендуемые уровни введения клетчатки «Витацель» в мясные продукты

Наименование продуктов	Уровень введения (в сухом виде), %	Связывание влаги WF 400	Связывание влаги WF 600
Вареные колбасные изделия	До 1,0	1:6–8	–
Сосиски, сардельки	До 1,5	1:6–8	–
Реструктурированные ветчины	До 1,0	1:6–8	–
Полукопченые, варенокопченые колбасы	До 1,5	1:6–8	–
Сырокопченые колбасы	До 0,7	–	–
Ливерные, кровяные колбасы, паштеты	До 1,5	1:5–6	–
Рубленые мясные и мясорастительные полуфабрикаты	До 2,0	1:6–8	–
Консервы	До 1,0	1:5–6	–
Рассолы для копченостей		До 1,0% к объему рассола	До 1,0% к объему рассола

При производстве колбасных изделий «Витацель» можно вносить в трех видах:

- в сухом;
- в гидратированном;
- с соевыми белковыми препаратами (изолятом или концентратом).

При использовании клетчатки «Витацель» в сухом виде ее вносят на нежирное сырье после введения фосфатов, соли, раствора нитрита натрия и воды на первую стадию куттерования. При этом количество воды для гидратации сухого препарата составляет 4-5 частей на одну часть добавки.

При использовании гидратированного препарата его вносят поэтапно: половину на нежирное сырье, оставшуюся часть перед добавлением жирного сырья. Количество гидратированной клетчатки

«Витацель» в рецептурах колбасных изделий составляет от 1 до 5%. Такой уровень замены мясного сырья удовлетворяет суточную потребность организма в пищевых волокнах только на 3%, что не отвечает требованиям функциональных продуктов.

Наиболее перспективным является применение клетчатки «Витацель» в производстве рубленых полуфабрикатов (котлет, гамбургеров, бифштексов) и полуфабрикатов в тесте. В этом случае сухой препарат и воду для его гидратации закладывают в мешалку вместе с мясным сырьем. Максимально рекомендуемый уровень гидратации «Витацели» в рецептурах полуфабрикатов следует уменьшить до 1:4. Количество гидратированной «Витацели» в рецептурах рубленых полуфабрикатов может изменяться до 12 кг, что соответствует 10% суточной потребности организма в пищевых волокнах.

Широкое распространение в технологии мясопродуктов получили препараты клетчаток, выделенных из различного растительного сырья, в частности лимонной, свекловичной, морковной, пшеничной и других видов клетчаток.

В таблице 7 представлены виды и способы использования препаратов клетчатки компании «Мельница приправ» (Австрия).

Таблица 7 – **Виды и способы использования клетчатки компании «Мельница приправ»**

Вид мясопродукта	Клетчатка			
	лимонная	морковная	свекольная	пшеничная
Вареные колбасы:				
массовая доля, %	1,0	1,0	–	–
соотношение	1:10–19	1:10–15	–	–
Сосиски, сардельки:				
массовая доля, %	1,0	1,0	–	–
соотношение	1:15–19	1:10–15	–	–
Ветчины:				
массовая доля, %	1,0	1,0	–	–
соотношение	1:10–15	1:10–12	–	–
Полукопченые, варено-копченые колбасы:				
массовая доля, %	1,0	1,0	2,0	2,0
соотношение	1:10–15	1:8–10	1:5–7	1:4–5

Окончание таблицы 7

Вид мясoproдукта	Клетчатка			
	лимонная	морковная	свекольная	пшеничная
Сырокопченые колбасы				
массовая доля, %	1,0	1,0	–	–
соотношение	1:10–15	1:8–10	1:5–7	1:4–5
Ливерные, кровяные колбасы, паштеты:				
массовая доля, %	2,0	2,0	2,0	2,0
соотношение	1:10–19	1:10–15	1:5–7	1:4–5
Полуфабрикаты рубленые мясные и в тесте:				
массовая доля, %	0,5–2,0	0,5–2,0	2,0	2,0
соотношение	1:8–15	1:8–10	1:5–7	1:4–5
Консервы:				
массовая доля, %	1,0	1,0	2,0	2,0
соотношение	1:10–19	1:10–15	1:5–7	1:4–5

Клетчатку можно вносить в рецептуры мясных изделий в сухом виде или после гидратации. Сухую клетчатку вносят на нежирное сырье с добавлением воды на ее гидратацию.

При использовании клетчатки в гидратированном виде предварительное обводнение препарата выполняют теплой водой температурой 35–45 °С в куттере или мешалке с последующим охлаждением до 0–4 °С. Такое сырье можно вносить на этапе добавления жирного сырья.

При рекомендуемом уровне гидратации замена мясного сырья при производстве вареных колбас, сосисок или сарделек может составлять 10–20%.

Необходимо отметить, что рекомендуемые уровни введения препаратов пищевых волокон, обеспечивая эффект обогащения, не позволяют получить функциональный продукт. Поэтому при производстве мясных продуктов необходимо подбирать такие концентрации пищевых волокон, которые наряду с выраженным технологическим эффектом позволяли бы получить продукт функциональной направленности без искажения традиционных органолептических характеристик.

Организация работы

Объектом исследований являются котлеты «Домашние», для обогащения которых используются препараты пищевых волокон – пшеничная клетчатка «Витацель» или морковная клетчатка.

Рецептура котлет представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Рецептура котлет «Домашние», %

Наименование компонента	Контрольный образец	Опытный образец	
		пшеничная клетчатка	морковная клетчатка
Мясо котлетное говяжье	28,0		
Свинина жилованная жирная	29,7		
Препарат пищевых волокон	–		
Хлеб пшеничный	13,0		
Сухари панировочные	4,0		
Лук репчатый свежий	2,0		
Перец черный или белый молотый	0,1		
Меланж или яйца куриные	2,0		
Соль поваренная	1,2		
Вода питьевая	20,0		
Итого	100,0		

В опытных образцах мясное сырье заменено на клетчатку, количество которой составляет 10–50% от суточной потребности в пищевых волокнах. Необходимо рассчитать уровень замены мясного сырья клетчаткой для двух опытных образцов и внести полученные значения в соответствующие столбцы таблицы 8.

Подготовка образцов выполняется по схеме, представленной на рисунке 2. Для готовых образцов рассчитывают выход и проводят органолептическую балловую оценку.



Рисунок 2 – Схема производства котлет

Оформление результатов. Результаты оценки оформляются в виде таблицы 9.

Таблица 9 – Органолептическая характеристика исследуемых образцов

Показатели	Контрольный образец	Образец 1	Образец 2
Вид на разрезе			
Вкус			
Консистенция			
Цвет			
Выход, %			

Выводы о влиянии препарата пищевых волокон и уровня их введения на органолептические показатели, выход готовых продуктов формулируется студентом самостоятельно с использованием полученных в опытах результатов и изученного теоретического материала.

Вопросы для самоконтроля

1. Определение пищевых волокон.
2. Классификация пищевых волокон.
3. Перечень основных групп источников пищевых волокон, их достоинства и недостатки.
4. Способы обогащения мясопродуктов пищевыми волокнами.

Работа 4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕЛКОВО-ЖИРОВЫХ ЭМУЛЬСИЙ И РАСЧЕТ ИХ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА

Цель работы: овладеть навыками расчета жирнокислотного состава различных белково-жировых эмульсий.

Изучаемые объекты: белковые препараты животного и растительного происхождения, жировое сырье и растительные масла.

Оборудование: микрокалькуляторы.

Теоретические положения

Полиненасыщенные жирные кислоты являются одним из наиболее перспективных функциональных ингредиентов для производства функциональных мясных продуктов. Основным способом обогащения мясопродуктов полиненасыщенными жирными кислотами является использование белково-жировых эмульсий (БЖЭ) и имитационного шпика, обогащенных необходимыми компонентами. С этой целью в качестве жиросодержащего сырья используют ингредиенты, богатые полиненасыщенными жирными кислотами, т. е. растительные масла.

Компонентами БЖЭ являются белок, жир и вода. Соотношение этих ингредиентов определяется природой белкового компонента. Так, в случае использования концентрированных или изолированных соевых белковых препаратов оно составляет 1:3:3, 1:4:4 или 1:5:5, а при использовании белковых препаратов животного происхождения – 1:15:15, 1:20:20 или 1:30:30. При приготовлении имитационного шпика соотношение животного белка, жирового компонента и воды составляет 1:10:10. В качестве жирового компонента при приготовлении БЖЭ используется жировое сырье животного происхождения, но поскольку такое сырье плохо сбалансировано по жирнокислотному

составу и содержит незначительное количество незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, то целесообразнее для этих целей использовать дезодорированные растительные масла.

Жирнокислотный состав растительных масел характеризуется высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот, в том числе семейства ω -6 и ω -3, о чем свидетельствуют данные, представленные в таблице 10.

Таблица 10 – Содержание жирных кислот в различном жиросодержащем сырье, %

Название сырья	Условное обозначение	Содержание жира	ПНЖК		Всего ПНЖК	МНЖК	НЖК
			линолевая кислота (ω -6-кислота)	линоленовая кислота (ω -3-кислота)			
<i>Масла растительные</i>							
Льняное	ЛМ	99,9	15	54	69	22	9
Тыквенное	ТМ		45	15	60	32	8
Кедровое	КМ		39	14	53	37	10
Соевое	СМ		42	11	53	32	15
Ореховое	ОМ		50	5	55	29	16
Рапсовое	РМ		26	8	34	57	9
Миндальное	ММ		17	–	17	68	15
Оливковое	ОлМ		12	–	12	72	16
Подсолнечное	ПМ		66	–	66	22	12
Кукурузное	КкМ		59	–	59	25	16
Кунжутное	КнМ		45	–	45	45	10
Арахисовое	АМ		29	–	29	56	15
Хлопковое	ХМ		48	–	48	28	24
Пальмовое	ПлМ		9	–	9	44	48
Конопляное	КпМ	52,7	17,6	70,3	14,5	9,5	
<i>Жировое сырье животного происхождения</i>							
Говяжий жир	ГЖ	99,7	2,50	0,60	3,10	40,60	50,90
Свиной жир	СЖ	99,7	9,40	0,70	10,10	45,56	39,64
Бараний жир	БЖ	99,7	3,10	0,90	4,00	38,90	51,20
Шпик	Ш	91,0	9,45	0,61	9,51	41,98	33,40
Масло сливочное	МС	82,5	0,84	0,07	0,91	22,77	50,25

Наиболее часто при производстве БЖЭ используется подсолнечное масло, в меньшей степени – кукурузное и оливковое. В разных странах, в соответствии с климатическими условиями и обычаями, значимыми являются и другие масла – соевое, оливковое, кокосовое, арахисовое, пальмовое, хлопковое, масло какао и др.

Организация работы

Работа заключается в расчете жирнокислотного состава белково-жировых эмульсий трех рецептур (таблица 11):

- первая на основе сырья животного происхождения (свиной шпик; свиной, говяжий и бараний топленый жир; сливочное масло);
- вторая на основе растительного масла;
- третья на основе сырья животного и растительного происхождения в соотношении 1:1.

Таблица 11 – **Варианты композиций белково-жировых эмульсий**

Белковый компонент	Животный жировой компонент					Растительное масло													Соотношение			
	Ш	СЖ	ГЖ	БЖ	МС	ЛМ	ТМ	КМ	СМ	ОМ	РМ	ММ	ОЛМ	ПМ	КкМ	КнМ	АМ	ХМ		ПлМ	КлМ	
Супро 530	+					+																1:3:3
Майкон С		+						+														1:5:5
Майкон 70			+								+											1:4:4
Типро 600				+										+								1:6:6
Типро 601					+								+									1:30:30
Майсол 90				+												+						1:5:5
Аркон С			+						+													1:5:5
Сканпро Т95		+					+															1:15:15
Сканпро Т95	+																+					1:20:20
Супро 530		+																			+	1:3:3
Майкон С			+												+							1:5:5
Майкон 70				+															+			1:4:4
Типро 600					+		+															1:6:6
Типро 601					+							+										1:30:30
Майсол 90			+													+						1:5:5
Аркон С		+																+				1:5:5
Сканпро Т95	+																				+	1:15:15
Сканпро Т95		+						+														1:20:20
Типро 601				+						+												1:30:30
Майсол 90					+															+		1:5:5
Аркон С						+								+								1:5:5
Сканпро Т95					+						+											1:15:15

При оценке биологической ценности белково-жировых эмульсий необходимо определить:

– соотношение полиненасыщенных, мононенасыщенных и насыщенных жирных кислот;

– количественное содержание полиненасыщенных жирных кислот класса ω -3 и ω -6;

– соотношение полиненасыщенных жирных кислот класса ω -6 и ω -3.

Определение содержания жирных кислот в белково-жировой эмульсии выполняется по формуле

$$X = A \cdot M \cdot \kappa,$$

где A – доля жирового компонента в продукте (эмульсии);

M – массовая доля жира в сырье, %;

κ – массовая доля полиненасыщенных, мононенасыщенных, насыщенных жирных кислот в жировом компоненте, %.

Оформление результатов. Результаты расчетов представляются в виде таблицы 12.

Таблица 12 – Результаты расчетов

БЖЭ	Содержание, %					Соотношение ПНЖК:НЖК:МНЖК	Соотношение ω -6: ω -3
	ПНЖК	НЖК	МНЖК	Линолевая кислота (ω -6-кисло- та)	Линолено- вая кислота (ω -3-кисло- та)		

На основании полученных результатов делается вывод о влиянии вида жирового компонента на жирнокислотный состав белково-жировых эмульсий.

Вопросы для самоконтроля

1. Как классифицируются полиненасыщенные жирные кислоты? Каково их физиологическое значение?

2. Какие есть способы обогащения мясopодуков полиненасыщенными жирными кислотами?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Продовольственная** безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2009. В контексте региональных аспектов / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2010. – 136 с.
2. **Продовольственная** безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2010: в контексте глобальных проблем / З. М. Ильина [и др.]. – Минск : Ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2011. – 292 с.
3. **Продовольственная** безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2011: в контексте вызовов современности / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2012. – 147 с.
4. **Продовольственная** безопасность Республики Беларусь. Мониторинг-2014: в контексте сбалансированности развития продуктовых рынков / В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси, 2015. – 229 с.
5. **Ильина, З. М.** Научные основы продовольственной безопасности / З. М. Ильина. – Минск : Мисанта, 2001. – 228 с.
6. **Беларусь** в цифрах : стат. сб. – Минск : Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2020. – 142 с.
7. **Технология** функциональных мясопродуктов : учеб.-метод. комплекс / сост. : И. С. Патракова, Г. В. Гуринович. – Кемерово : Кемеров. технол. ин-т пищевой пром-ти, 2007. – 128 с.
8. **Просеков, А. Ю.** Научные основы производства продуктов питания : учеб. пособие / А. Ю. Просеков. – Кемерово : Кемеров. технол. ин-т пищевой пром-ти, 2005. – 234 с.
9. **Просеков, А. Ю.** Научные основы производства продуктов питания : лаборатор. практикум / А. Ю. Просеков. – Кемерово : Кемеров. технол. ин-т пищевой пром-сти, 2004. – 54 с.
10. **Функциональные** пищевые продукты. Введение в технологии / под ред. А. А. Кочетковой. – М. : ДеЛипринт, 2009. – 288 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Работа 1. Национальная продовольственная безопасность. Критерии и индикаторы продовольственной системы. Методика проведения мониторинга внешних факторов и угроз продовольственной безопасности.....	5
Работа 2. Функциональные ингредиенты.....	12
Работа 3. Технология рубленых полуфабрикатов, обогащенных пищевыми волокнами.....	17
Работа 4. Технология приготовления белково-жировых эмульсий и расчет их жирнокислотного состава.....	23
Список рекомендуемой литературы.....	27

Учебное издание

**ТОВАРОВЕДЕНИЕ
И ЭКСПЕРТИЗА
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ
ТОВАРОВ**

Практикум

**для реализации содержания образовательных программ
высшего образования II ступени и переподготовки
руководящих работников и специалистов**

Авторы-составители:

Бань Марина Федоровна

Рощина Елена Васильевна

Редактор М. П. Любошенко

Компьютерная верстка Л. Г. Макарова

Подписано в печать 24.03.22. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Ризография.

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,60. Тираж 27 экз.

Заказ № 07-03-22.

Издатель и полиграфическое исполнение:

учреждение образования «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/138 от 08.01.2014.

Просп. Октября, 50, 246029, Гомель.

<http://www.i-bteu.by>