

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Факультет прикладной биотехнологии и инженерии

Кафедра технологии пищевых производств



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ

Сборник материалов
Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию образования
факультета прикладной биотехнологии и инженерии

21 июня 2024 г.

г. Оренбург

УДК [573.6.086.83+577.22](082)
ББК 28.087.1я43
А43

Редактор: кандидат технических наук Е.В. Волошин

А43 Актуальные проблемы прикладной биотехнологии и инженерии
[Электронный ресурс]: сборник материалов Международной научно-
практической конференции, посвященной 50-летию образования
факультета прикладной биотехнологии и инженерии; Оренбург. гос. ун-т.
– Оренбург: ОГУ, 2024. – 363 с

ISBN 978-5-7410-3280-0

*Ответственность за ошибки, опечатки и неточности в материалах несут
авторы*

УДК [573.6.086.83+577.22](082)
ББК 28.087.1я43

ISBN 978-5-7410-3280-0

© Авторы, 2024
© Оренбургский
государственный
университет, 2024

Содержание

СЕКЦИЯ 1 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	8
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА ИЗ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ДИКОРАСТУЩЕЙ ОБЛЕПИХИ И ЕГО КАЧЕСТВА Е.В. Андреева, О.Я. Мезенова.....	9
ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ УСТАНОВКИ МОЛОТКОВ ОРИГИНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ НА РАБОТУ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ С.В. Антимонов, Е.В. Волошин, С.Ю. Соловых	16
СОЗДАНИЕ ИЗОТОНИЧЕСКИХ НАПИТКОВ СБАЛАНСИРОВАННОГО СОСТАВА А.Ю. Болотько, Н.А. Шелегов	20
ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ РЫБЫ НА КАЧЕСТВО ЭКСТРУДАТОВ НА ОСНОВЕ КУКУРУЗНОЙ КРУПЫ В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина.....	28
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛЕБЦЕВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА РЖИ В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина, М.К. Клюкина, Ю.Ю. Кулешов	34
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ТЫКВЫ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ИЗ НЕЕ СЕМЯН ГОТОВЫХ К ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ В.В. Ваншин, С. Ю. Соловых.....	39
ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБЦЕВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ В.В. Ваншин, Ю.Ю. Кулешов	44
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТУРАТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина.....	49
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУКИ ШРОТА РАПСОВОГО З.В. Василенко, Т.В. Трофименко	53
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОЛОТКА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СЫРЬЯ В КОРМОДРОБИЛКЕ Е.В. Волошин, С.В. Антимонов.....	61
ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТА ОБОГАЩЕННОГО ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ОБОЛОЧКИ СОИ Я.В. Китаева, Н.С. Евдокимов.....	65
ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ <i>RUBUS FRUTICOSUS</i> ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ О. Д. Копытич.....	71

КЭРОБ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ МЯГКИХ ГРИЛЬЯЖНЫХ КОНФЕТ В.А. Кузнецова, М.К. Садыгова, А.Р. Абушаева.....	78
ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВ УГЛЕВОДНО-АМИЛАЗНОГО КОМПЛЕКСА МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева, Е.С. Лукьянова, С.Н. Малышев	86
БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДОВ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин	89
ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА Т.А. Никифорова, И.А. Хон, Е.В. Волошин, С.А. Леонова.....	95
НОВЫЕ ВИДЫ СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин	101
РАСТИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин	105
ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ И ОБЪЕМОВ РОСТА ГРИБА PLEUROTUS OSTREATUS НА РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТАХ Е.И. Русанова, Е.А. Молибога	109
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КЕКСА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ Г.А. Сидоренко Г.А., В.П. Попов, А.Г. Белов, А.Н. Воробьева	115
ТЕХНОЛОГИЯ ВОДНО-СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ЛИСТЬЕВ <i>HIPPORHAE RHAMNOIDES</i> Э.В. Сынгеева, Г.П. Ламажапова	120
РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РЖАНОЙ МУКИ СОРТА «ОСОБАЯ» С.С. Тарасенко	125
ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ В.А. Федотов, Р.И. Адельшин, М.А. Бугорская, И.А. Закарлюка, А.С. Казакова	131
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛЕБОПРОДУКТОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В.А. Федотов, П.А. Киселева, Ю.Ю. Кулешов, В.В. Кулешова, С.П. Милюков.....	137
КОНСТРУКЦИЯ НОРИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗЕРНА В.А. Федотов, А.А. Пахомова, А.А. Полякова, А.С. Резванцева, Ю.С. Шундрин	140
МОДЕРНИЗАЦИЯ МУКОМОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В.А. Федотов, З.Б. Курлаева, Е.Е. Панкова, Г.В. Пузанов, В.Я. Советов.....	143
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛЫХ ПЕКАРЕН В.А. Федотов, Т.Г. Советова, Ж.И. Холодилина, А.В. Якушев, А.А. Шишак	148

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСЛА ЧЕРНОГО ТМИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА Т.И. Юрченко ¹ , В.В. Румянцева ¹ , К.В. Рыхликов ²	150
СЕКЦИЯ 2 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	156
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНЦЕНТРАТА МЕДОВОГО СБИТНЯ С ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИМИ И ХВОЙНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ И.В. Бондарь, Н.А. Величко	157
ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕРТИНА МОЛ» НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ МАЛОЦЕННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ Д.И. Буланин.....	163
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ФЕРМЕНТАТИВНОМ ГИДРОЛИЗЕ ЛАКТОЗЫ М.А. Буланина	170
НЕТРАДИЦИОННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С.А. Вязьмикина.....	177
СРАВНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО И ПИЩЕВОГО СУБСТРАТОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ EISENIA FETIDA С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО БЕЛКА Д.А. Зимина.....	179
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОСОЛА ФИЛЕ СЕЛЬДИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЗРЕВАТЕЛЯ ПРОФИТЕКС ФИШ РАЙФЕР ЗАЛЬЦ П.А. Кечин, Е.В. Пастушкова, Петрунина О.Н.	182
ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ Папуша Н.В., Кущегулова Д.С.....	186
ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ФУКУСОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ МЕТОДОМ СНИФИКАЦИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ФОРМОВАННЫХ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЯХ Т. Н. Пивненко, Ю. М.Позднякова, Р. В. Есипенко	197
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО КЕФИРА А.Ж. Чумкенова.....	204
СЕКЦИЯ 3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА	211
СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА НА ОАО «СЛОНИМСКИЙ ВОДОКАНАЛ» А.А. Антоник, Е.В. Узлова	212
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА КОРМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ А.В. Быков, Л.А. Быкова.....	218

ЦЕЛОМИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ EISENIA FETIDA КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ Д.А. Зимина.....	225
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ Э.Ш. Манеева, И.Р. Туюшева.....	229
ВОПРОСЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ МАССОПЕРЕДАЧИ- И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ НА КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ НЕ РЕГУЛЯРНЫХ НАСАДОК Л.Ю. Скоков, В.П. Ханин	234
АНАЛИЗ АППАРАТНЫХ РЕШЕНИЙ БЕСПРОВОДНЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ А.С. Ульянов, В.П. Ханин.....	240
СЕКЦИЯ 4 НОВЫЕ ТРЕНДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКЦИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	246
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТОВ ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ Ж.А. Кунакбаева, Э.Ш. Манеева.....	247
ОБЗОР НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ ДИАБЕТИЧЕСКИХ ВАФЕЛЬ С.М. Новикова, К.Е. Белоглазова, Г.Е. Рысмухамбетова.....	251
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ Ю.С. Пуликовская	261
СЕКЦИЯ 5 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ	266
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УРОВЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ В МЫШЦАХ РЫБ М.С. Мингазова ^{1,2} , Е.П. Мирошникова ¹ , А.Е. Аринжанов ¹ , Ю.В. Килякова ¹	267
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОКОМПОЗИТА CU-C В РАЦИОНЕ КАРПА Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, Ю.В. Килякова, М.С. Мингазова.....	270
ЗООПЛАНКТОН АКТИВНОГО ИЛА А.Н. Шильникова, М.Г. Чеснокова....	275
СЕКЦИЯ 6 ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ	281
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ О.В. Андронов, Е.М. Лахина.....	282
К ВОПРОСУ О РОЛИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА Т.А. Анплева, Г.Б. Холодова.....	287

ВЛИЯНИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГРУПП – УЧАСТНИКОВ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА СОХРАННОСТЬ КОНТИНГЕНТА СПОРТИВНОЙ ШКОЛЫ Г.В. Боброва, М.В. Степанова	293
ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ С.К. Быструшкин, И.Г. Селиверстова, Е.В. Гениатулина, Л.С. Грибцова	300
АКМЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ НЕОБХОДИМОСТИ ВЕДЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ Е.В. Витун, В.Г. Витун, И.Г. Горбань.....	305
ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ СТУДЕНТА ОГУ В.А. Гребенникова, С.Р. Гилазиева, О.В. Подкопаева.....	311
ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ И.Г. Горбань, К.Н. Поярков.....	318
ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЗДОРОВЬЮ И.Г. Горбань, Е.В. Витун, В.Г. Витун	323
РАЗВИТИЕ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ В.Ю. Зиамбетов	329
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЛИПИДОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ М.С. Кербер, Е.А. Молибога	332
ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ Е.М. Лахина	337
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ С.В. Пахомова, Н.С. Бакурадзе	343
ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ НУТРИЕНТНОЙ ПЛОТНОСТИ Л.Н. Рождественская.....	351
СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ НУТРИЦИОЛОГИИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФУДОМИКИ, МИКРОБИОМИКИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОДУКТОВОГО РЫНКА: НА ПУТИ К ПРОГРАММАМ ПО УПРАВЛЕНИЮ СОБСТВЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ С.В. Сучков ¹⁻³ , А.G. Haslberger ⁷ , Е.П. Сучкова ⁸ , R.Lustig ⁵ , Н.В. Андропова ⁴ , Хуссайне Руба ⁸ , А.R.Shuldiner ⁶	357

СЕКЦИЯ 1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

ТЕХНИКИ И

ТЕХНОЛОГИИ

ПРОИЗВОДСТВА

ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО

СЫРЬЯ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА ИЗ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ДИКОРАСТУЩЕЙ ОБЛЕПИХИ И ЕГО КАЧЕСТВА

Е.В. Андреева, О.Я. Мезенова

Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград

В Калининградской области на площади свыше 100 га произрастает дикорастущая облепиха *Hippophae rhamnoides*, богатая ценными биологически активными веществами [1]. При этом биопотенциал ягоды в регионе практически не реализуется в местном производстве, что частично объясняется отсутствием исследований данного вопроса.

Целью работы являлось исследование различных процессов изготовления облепихового масла из местной дикорастущей облепихи и оценка его качества.

Для достижения поставленной цели необходимо было проанализировать научно-техническую литературу, изготовить экспериментальные образцы облепихового масла по различным технологиям и исследовать их качество.

Облепиха крушиновидная, или крушиновая (*Hippóphaë rhamnóides*) – двудомный кустарник или дерево, вид рода Облепиха (*Hippophaë*) семейства Лоховые (*Elaeagnaceae*). В Калининградской области дикорастущая облепиха встречается в окрестностях городов Светлый, Балтийск, Пионерский, Светлогорск. Образует сплошные заросли по отработанному карьеру в Янтарном, имеются куртины и лентовидные заросли на Балтийской и Куршской косе, вдоль железных и автомобильных дорог по всей северо-западной части региона. Калининградская форма облепихи более зимостойкая, корневая система ее не подвержена выпреванию, поэтому представляет большую ценность для селекции и использования [2-4].

Плоды облепихи богаты каротиноидами, проявляющими антиоксидантные свойства и являющиеся предшественниками витамина А, их содержание колеблется от 11,8 мг% до 29,1 мг% [5]. Они также богаты жиро- и водорастворимыми витаминами Е, А, С, D, моно и полиненасыщенными жирными кислотами, состав которых зависит от сорта. Облепиха соответствует ГОСТ Р 59661-2021 ОБЛЕПИХА СВЕЖАЯ.

Основные продукты переработки облепихи – облепиховое масло, соки, концентраты и экстракты. Лидером выращивания и переработки облепихи в России является Алтай, город Бийск, в котором разработаны технологии многих продукты из облепихи, в том числе облепихового масла [6].

Исследования по изготовлению облепихового масла проводили на ягодах облепихи, собранных в сентябре 2023 г. в поселке Янтарный Калининградской области с применением способа экстракции растительным маслом из мякоти ягод и жмыха с косточками. Технологии изготовления опытных образцов масел представлены на рисунке 1.

Полученные образцы масла были сравнительно исследованы по органолептическим показателям относительно промышленно изготовленных образцов «Масло облепиховое «Oblepaha22», «Масло облепиховое Spar natural» и «Сибирское облепиховое масло Siberian Green». Для экстракции жировой фракции из различных частей ягод использовали масло подсолнечное ГОСТ 1129-93 рафинированное первого сорта. В научно-исследовательской лаборатории UBF (г. Альтлансберг, Германия) был проведен жирнокислотный анализ масел методом высокоэффективной жидкостной хроматографии и определено содержание бета-каротина методом фотокалориметрии.

Полученные данные представлены в таблицах 1 и 2.

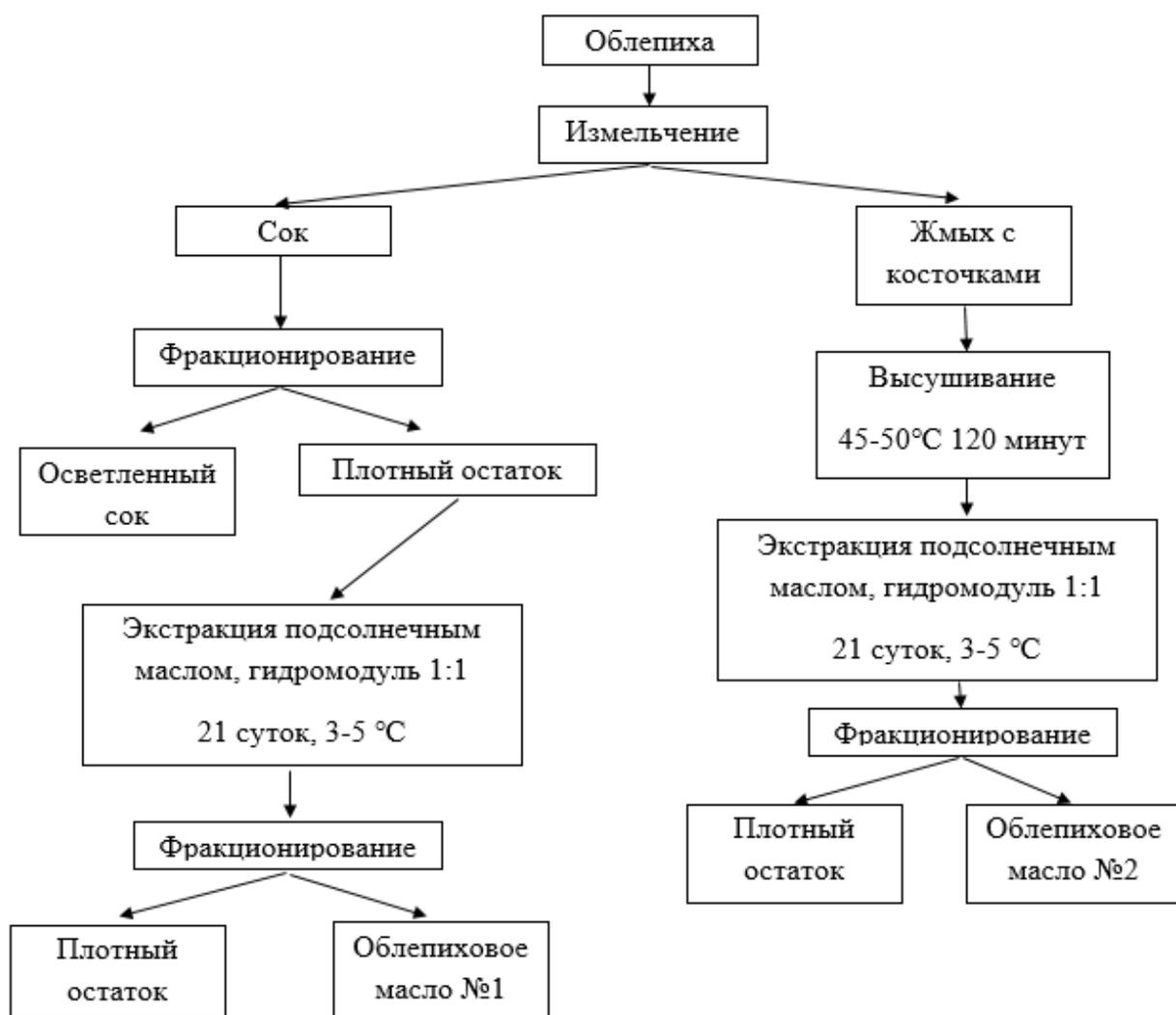


Рисунок 1 – Технологическая схема изготовления опытных образцов облепихового масел

Из таблицы 1 следует, что экспериментальные образцы облепихового масла имеют приятные органолептические характеристики, яркий и насыщенный вкус ягод, свойственный облепиховому маслу и характерный также для промышленно изготовленных масел.

Результаты анализа жирных кислот представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Органолептическая характеристика экспериментальных и промышленных образцов облепиховых масел

Образцы облепихового масла	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Прозрачность
Экспериментальное масло №1	Маслянистая жидкость	Светло-желтый	Свойственный облепиховому маслу, с ярким ароматом облепихи	Свойственный облепиховому маслу, с ярким привкусом облепихи, кислинка	Прозрачное, присутствует легкая муть
Экспериментальное масло №2	Маслянистая жидкость	Оранжево-красный	Свойственный облепиховому маслу, с легким ароматом облепихи	Свойственный облепиховому маслу, с легким привкусом облепихи	Прозрачное, присутствует легкая муть
«Масло облепиховое» Spar natural	Маслянистая жидкость	Янтарный	Свойственный облепиховому маслу, с ярким ароматом облепихи	Свойственный облепиховому маслу, без посторонних привкусов	Прозрачное
«Сибирское облепиховое масло» Siberian Green	Маслянистая жидкость	Темно-коричневый	Свойственный облепиховому маслу, с легким ароматом облепихи	Свойственный облепиховому маслу, без посторонних привкусов	Прозрачное
«Масло облепиховое «Obleriha22»	Маслянистая жидкость	Оранжево-коричневый с красноватым оттенком	Свойственный облепиховому маслу, без посторонних запахов	Свойственный облепиховому маслу, без посторонних привкусов	Прозрачное, с легким помутнением

Из данных таблицы 2 следует, что в результате экстракции из облепиховых ягод в подсолнечное масло перешли полезные жирные кислоты. В результате в облепиховых маслах увеличилось содержание полиненасыщенных жирных кислот на 10,4-38 % и уменьшилось количество мононенасыщенных жирных кислот на 10,4-39,3 %, Содержание омега-3 жирных кислот увеличилось в 4 раза, а омега-6 жирных кислот – в 1,5-2 раза. При этом экспериментальное масло № 2, полученное методом экстракции из жмыха, отличается более высоким содержанием ПНЖК и Омега-6 жирных кислот. В данном образце также установлено повышенное содержание бета-каротина (масла №1 и 2 содержат соответственно 1,92 мг/100 г и 13,95 мг/100 г бета-каротина, что соответствует 38 % и 279 % его суточной физиологической норме соответственно).

Таблица 2 – Жирнокислотный состав облепиховых масел и подсолнечного масла (экстрагента)

Жирная кислота	Экспериментальное масло №1, %	Экспериментальное масло №2, %	Подсолнечное масло, % [7]
1	2	3	4
Пальмитиновая кислота (16:0)	7,2	6,6	4,0-5,5
Пальмитолеиновая кислота (16:1 n7)	1,6	0,9	0-0,05
Стеариновая кислота (18:0)	2,9	-	2,1-5,0
Олеиновая кислота (цис 18:1 n9)	31,3	30,2	43,1-71,8
Транс Олеиновая кислота (18:1 n9)	-	2,9	-
Линолевая кислота (цис 18:2 n6)	55,6	57,7	18,7-45,3
Гамма-линоленовая кислота (цис 18:3 n6)	0,1	0,1	0-0,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Альфа-линоленовая кислота (цис 18:3 n3)	0,2	0,2	0-0,5
Эйкозодиеновая кислота (цис 20:2 n6)	0,1	0,3	-
Эйкозатриеновая кислота (цис 20:3 n3)	0,6	0,6	-
Бегеновая кислота (22:0)	0,2	-	0,6-1,1
Лигноцериновая кислота (24:0)	0,2	0,2	0,3-0,4
Итого насыщенных жирных кислот	10,5	6,9	7-12
Итого мононенасыщенных жирных кислот	32,9	31,2	43,3-72,2
Итого полиненасыщенных жирных кислот	56,7	59,0	18,7-46,3
Омега -3 жирные кислоты	0,8	0,8	0,2
Омега -6 жирные кислоты	55,8	58,1	18,7-45,8

Вывод. Показана актуальность использования биопотенциала калининградской дикорастущей облепихи в пищевой продукции; получены образцы облепихового масла методом экстракции подсолнечным маслом из мякоти и жмыха облепиховых ягод; проведена сравнительная органолептическая характеристика экспериментальных и промышленных образцов облепихового масла, показавшая их соответствие основным показателям; в сравнительном анализе жирных кислот относительно растительного масла установлена повышенное содержание в облепиховых маслах ценных полиненасыщенных жирных кислот, кислот семейства омега 3 и омега 9. Наибольшее количество данных жирных кислот, а также бета-каротина имел образец масла, изготовленный экстракцией из облепихового жмыха. Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования дикорастущей облепихи региона в комплексной тех-

нологии с получением сока и облепиховых масел из плотного остатка мякоти и жмыха.

Список использованных источников

1. Мезенова, О.Я. Оценка биопотенциала дикорастущей облепихи и перспектив ее комплексного использования / О.Я. Мезенова [и др.] // ВЕСТНИК МАХ. – № 3. – 2020. – С. 44-51 ISSN: 1606-4313eISSN: 2618-8937

2. Кондрашов, В.Т. Помология. Земляника, малина, орехоплодные и редкие культуры. Том 5. / В.Т. Кондрашов. – Орел: ВНИИСПК, 2014. – С. 454-462.

3. Ожерельева, З.Е. Зимостойкость облепихи крушиновидной / З.Е. Ожерельева, Н.И. Богомоллова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. – Т.2. – С. 621.

4. Ожерельева, З.Е. Морозостойкость облепихи крушиновидной различного экологогеографического происхождения в условиях Орловской области / З.Е. Ожерельева, Н.И. Богомоллова // Современное садоводство. – 2014. – № 2 (10). – С. 43-48.

5. Турдумамбетов, К. Углеводный состав шрота из облепихи крушиновидной и получение облепихового масла из шрота и семян / К. Турдумамбетов [и др.] // Известия национальной академии наук Кыргызской республики. – 2017. – № 1. – С. 26-28.

6. Валитова, И.М. К вопросу о переработке облепихи в пищевой промышленности / И.М. Валитова, Т.В. Титова // Оренбургский государственный университет. – Оренбург. – 2016. – С. 1165-1169.

7. Стандарт на поименованные растительные масла CXS 210-1999 // Международные стандарты на пищевые продукты – исправление от 01.02.2023.

ВЛИЯНИЕ СХЕМЫ УСТАНОВКИ МОЛОТКОВ ОРИГИНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ НА РАБОТУ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

С.В. Антимонов, Е.В. Волошин, С.Ю. Соловых

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Исследованию влияния работы молотков на процесс измельчения кормов и их компонентов было посвящено большое количество работ [1-3].

Подробные исследования влияния количества, толщины и формы молотков и их расстановки на энергоемкость и качество получаемого продукта проведены А.А. Зеленым, П.Г. Демидовым и Я.Н. Куприцем, на основании проведенных экспериментов ими были сделаны следующие выводы:

– толщина молотков при измельчении зерна должна находиться в пределах 1,5-2 мм. Уменьшение толщины молотков от 12 до 2 мм снижает удельный расход энергии от 5 % до 7 %;

– при увеличении числа молотков установленных на роторе дробилки от 12 до 72 снижается удельный расход энергии от 4 % до 25 %.

П.Г. Демидов [3] отмечал, что эффективность дробилки зависит от числа пакетов и молотков.

Профессор Я.Н. Куприц [3] утверждал, что толщина молотков должна выбираться в зависимости от вида измельчаемой культуры.

Ранее нами разработаны несколько вариантов конструкций молотков, работа которых основана на комбинации способа резания и распиливания.

Отличие предложенных конструкций молотков состоит в том, что принцип их действия их отличен от традиционных, принцип работы которых основан на ударе и последующим истирании частиц материала.

С целью повышения производительности и снижения энергоемкости при работе молотковой дробилки нами было решено изменить схему расстановки

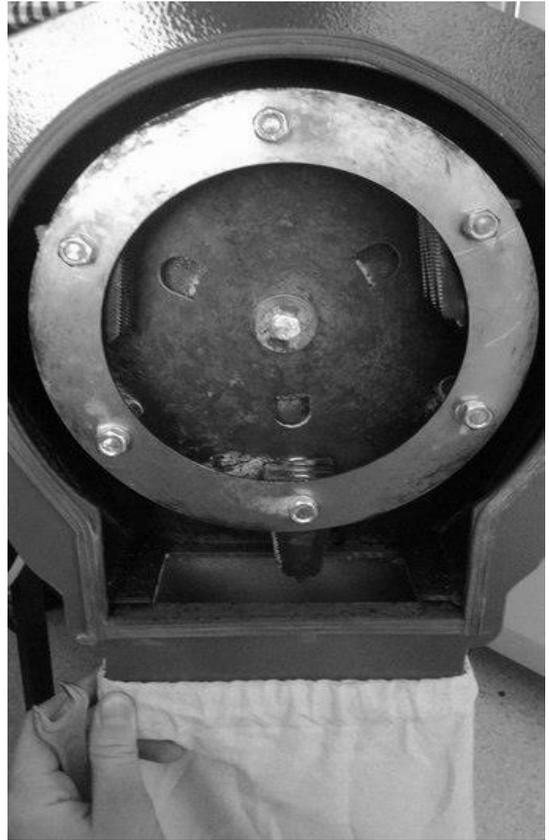
пакетов молотков на роторе, применив комбинированную установку молотков различной конструкции.

С этой целью в качестве базового варианта было предложено использовать дробилку «МОЛОТ-200/400 производства завода «ИНФЕЛ» (Россия, г. Челябинск), на которые нами ранее проводились экспериментальные исследования материалов различных физико-механических свойств и применяемых в области переработки, как растительного сырья, так и материалов искусственного происхождения.

Основные технические характеристики и ее устройство приведены в таблице 1 и на рисунках 1-2:

Таблица 1 – Технические характеристики дробилки «МОЛОТ-200/400 производства завода «ИНФЕЛ» (Россия, г. Челябинск)

Производительность, кг/ч	До 200
Габаритные размеры, мм	
длина	600
ширина	400
высота	1200
Масса (не более), кг	30
Потребляемая мощность max, Вт	1100
Расход электроэнергии, кВт/ч	-
Частота вращения ротора, об/мин	2850
Диаметр ячеек сита, мм	0,1; 5; 10



1 – бункер; 2 – кожух; 3 – основание; 4 – электродвигатель; 5 – ротор с молотками.

Рисунок 1 – Устройство дробилки «МОЛОТ-200/400» производства завода «ИНФЕЛ» (Россия, г. Челябинск)

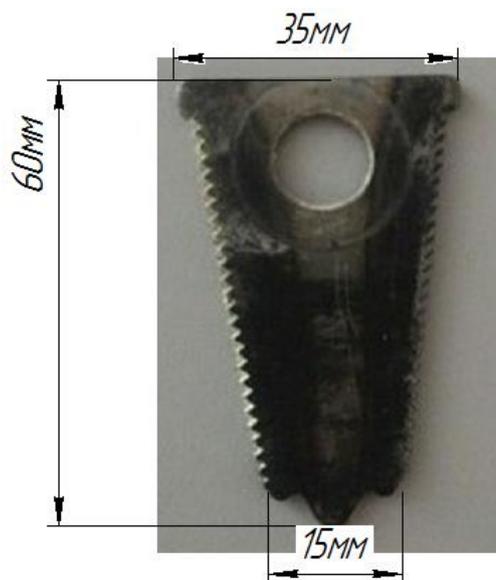


Рисунок 2 – Конструкция рабочего органа дробилки

Нами были предложены следующие схемы установки молотков (рисунок 3).

В настоящее время идет разработка технической документации для изготовления опытных образцов, предложенных конструкций молотков для проведения экспериментальных исследований и подтверждения наших предположений об эффективности их работы.

Список использованных источников

1. Кулаковский, И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов Ч.1. Справочник / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.

2. Клушанцев, Б.В. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Б.В. Клушанцев, А.И. Косарев, Ю.А. Муйземнек. – Москва: Машиностроение, 1990. – 320 с.

3. Кукта, Г.М. Машины и оборудование приготовления кормов / Г.М. Кукта. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. – 303 с.

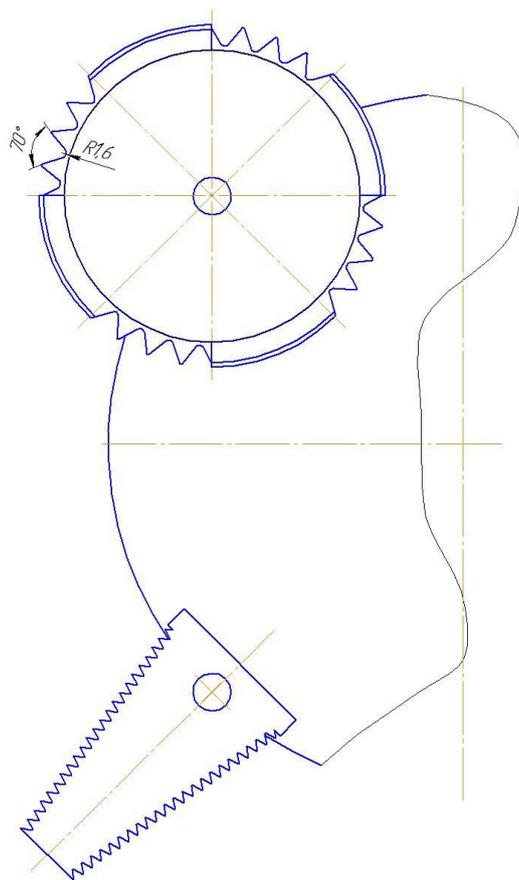


Рисунок 3 – Схемы установки молотков

УДК 663.86

СОЗДАНИЕ ИЗОТОНИЧЕСКИХ НАПИТКОВ СБАЛАНСИРОВАННОГО СОСТАВА

А.Ю. Болотько, Н.А. Шелегов

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий

В современном обществе наблюдается весьма позитивная тенденция популяризации здорового образа жизни и занятий спортом, с каждым годом все популярнее становятся такие понятия, как «правильное питание», «спортивное питание», появляется все большее и большее количество лиц, занимающихся

спортом в разной степени частоты и активности. Как мужчины, так и женщины посещают спортивные комплексы, фитнес-клубы, занимаются на спортивных площадках «у дома», увлекаются ездой на велосипеде и т.д. Как известно, физические нагрузки, характерные для названных выше лиц, сопровождаются обезвоживанием организма. Это естественный закономерный процесс для здорового организма, который объясняет то, что соответствующие группы лиц во время занятий спортом употребляют много жидкости. В то же время, этого оказывается недостаточно, поскольку восстанавливается запас жидкости, а минеральный баланс организма существенно нарушается, например, теряется большое количество натрия. Кроме того, в состав таких напитков производители добавляют некоторые витамины и минералы, которые быстро усваиваются и поддерживают организм на протяжении физических нагрузок. С недавних пор популярность приобрели напитки специального действия, например, энергетические или изотонические. При употреблении изотонических напитков происходит восстановление минерального баланса и насыщение организма простыми углеводами, необходимыми для обеспечения энергией, необходимой или утраченной во время повышенных физических нагрузках [1].

В настоящее время ассортимент напитков для лиц с повышенными физическими нагрузками на рынке Республики Беларусь представлен в основном зарубежными производителями, напитки содержит в своем составе искусственные и синтетические компоненты, пищевые добавки, в тоже время количество углеводов и солей минеральных веществ не обосновано с научной точки зрения. Несмотря на широкую рекламу, такие напитки вызывают неоднозначные отзывы специалистов, поскольку их основными ингредиентами выступают вода, соль и углеводы. Причем углеводы простые (банальный сахар), минералы и витамины искусственно синтезированные, отмечено также наличие искусственных красителей. Еще одним нюансом, из-за которого медики неоднозначно относятся к изотоническим напиткам, является количество минеральных веществ, не обоснованное с научной точки зрения. Так, несбалансированное

или излишнее содержание некоторых минеральных солей способно привести к нарушению пищеварения и другим проблемам со здоровьем потребителя [2].

Исследования, направленные на создание изотонических напитков сбалансированного состава, позволят разработать технологию напитков для лиц с повышенными физическими нагрузками, содержащих электролиты, витамины и биологически активные вещества в научно обоснованном соотношении. Предполагается, что новые напитки будут содержать в составе только натуральные компоненты (за исключением минеральных солей), и обладать специальными свойствами, способные корректировать водно-солевой баланс организма, развивать адаптационные возможности организма у лиц, занимающихся спортом.

Изотонические напитки – это напитки, в которых содержатся осмотически активные частицы в количестве 270-300 мОсм/кг. Такое содержание соответствует осмоляльности плазмы крови, по этой причине не приводят к дисбалансу водно-солевого баланса организма, поставляя организму жидкость и необходимые вещества для восполнения их потерь [3].

Для нормального функционирования всех систем организма, включая нервную систему, мышечный тонус, артериальное давление, после физической нагрузки необходимо поступление растворов утраченных минеральных солей. Именно поэтому, изотонические напитки должны содержать в своем составе электролиты – сернокислые и хлористые соли калия, кальция, натрия и магния, Кроме того, рассматривается наличие в новых рецептурах изотонических напитков солей минеральные веществ, источниками которых может являться натуральное растительное сырье.

Важным критерием качества изотонических напитков является способность к всасыванию основных его веществ. Для оптимальной степени всасывания в изотоническом напитке должно содержаться углеводов от 6 % до 8 % и характеризоваться минимальной калорийностью не более 48-64 ккал. Скорость всасывания напитка и выхода жидкости из желудка зависит от энергетической ценности напитка – чем больше килокалорий в напитке, тем дольше он будет

находиться в желудке. Этим обусловлена актуальность замены сахара в составах таких напитков натуральным заменителем сахара – стевиозидом, входящим в состав экстракта стевии.

В настоящее время постоянно ведется поиск дополнительных средств, повышающих потенциальные резервы человека и ускоряющих процессы восстановления. Такие средства должны отвечать следующим требованиям: не иметь побочных действий, не вызывать привыкания. Этим требованиям соответствуют нативные соединения натурального происхождения, полученные из растительного сырья. Таким сырьем является корень женьшеня и лофант анисовый.

Доказано, что употребление аскорбиновой кислоты способствует быстрейшему восстановлению сил после тренировок, а также ускоряет заживление травм, полученных во время интенсивных занятий. Витамин С является антиоксидантом, стимулирует анаболизм, способствует насыщению мышц кислородом. Для стимулирования окислительных процессов, повышения выносливости и восстановления работоспособности в изотонические напитки целесообразно вводить витамин С, желательно с натуральными источниками – плодово-ягодными соками.

Все эти аспекты учитывались при разработке технологии и рецептур новых видов напитков для лиц с повышенными физическими нагрузками.

На начальном этапе научной работы были проведены исследования по определению химического состава плодово-ягодных соков, которые планируется использовать в композициях новых напитков. Соки планируется добавлять в рецептурные композиции в качестве корригентов вкуса и в качестве источников витамина С. Это черносмородиновый, клубничный, клюквенный, вишневый и яблочный соки. Анализ результатов исследований показал, что в соках плодов и ягод наибольший удельный вес среди растворимых органических веществ имеют сахара. Их количество находится в исследуемых соках в диапазоне 68-89 г/дм³. Наряду с сахарами, которые входят в число основных компонентов химического состава ягодного сырья и обуславливают

их вкусовые качества, важную роль в формировании органолептических свойств играют титруемые кислоты (яблочная, янтарная, лимонная и др.). Кислотность исследуемых соков находится в пределах 11,2-26,8 г/дм³. Количество растворимых сухих веществ в соках – от 7,2 % до 11,8 %.

В качестве растительного сырья для использования в рецептурах новых напитков выбраны такие растения, как лофант анисовый и женьшень. Как следует из проведенных исследований, количество сахаров в лофанте анисовом, отвечающих за сладкий вкус и энергетическую ценность составляет 6,8 % и 8 % соответственно, содержание кислот, обеспечивающих кислый вкус, антиоксидантные и асептические свойства сырья составляет 0,66 % и 0,64 % соответственно, содержание минеральных веществ 3,08 % и 2,51 % соответственно. Установлено, что лофант анисовый и женьшень целесообразно использовать при разработке новых изотонических напитков. Данное сырье характеризуется богатым химическим составом, в том числе наличием минеральных веществ. Значение осмоляльности водного экстракта корня женьшеня составляет 118 мОсм/кг, а лофанта анисового – 94,5 мОсм/кг, что частично покрывает требуемые значения для напитков изотонического действия (270-300 мОсм/кг).

Еще одним направлением данных научных исследований является изучение возможности использования растительного источника углеводов в составах напитков. Стевия (лат. *Stevia*) – многолетнее травянистое растение-эндемик, один из наиболее важных источников низкокалорийного заместителя сахара. Изучены технологические особенности получения полуфабриката для натуральных напитков изотонического действия – экстракта стевии. Установлена оптимальная температура экстракции стевии – 90 °С и оптимальная продолжительность процесса экстракции – 120 минут. Оптимальными органолептическими свойствами обладает экстракт стевии с концентрацией 0,3 %. Предполагаемые к разработке экстракты стевии могут быть введены в рецептурные композиции напитков, которые будут содержать в составе только натуральные компоненты, и обладать специальными свойствами, направленными на коррекцию нарушений водно-солевого баланса, повышать адаптационные возможности

сти организма у лиц, деятельность которых связана с повышенными физическими нагрузками.

В качестве источников минеральных веществ для изотонических безалкогольных напитков выбраны соли натрия хлорид (NaCl), калия хлорид (KCl), кальция хлорид (CaCl₂), магния сульфат (MgSO₄), а также водные экстракты трав (экстракт корня женьшеня, экстракт лофанта анисового).

Одной из задач, поставленных при разработке новы, состояла в установлении количеств и соотношений экстрактов лекарственных растений и искусственно синтезированных минеральных солей, необходимых для обеспечения напитку величины осмоляльности в требуемых пределах – от 270 до 300 мОсмоль/кг. Использование экстрактов трав придает напитку дополнительные полезные свойства, что интересно для потребителя, кроме того эти компоненты в напитках являются источниками названных выше минеральных солей. Ключевым аспектом при создании изотонического напитка является необходимость изучения влияния вносимых компонентов на осмоляльность конечного продукта. Для оптимальной абсорбции и профилактики гипонатриемии, изотонический напиток должен содержать соли натрия из расчета 30–50 ммоль/дм³ или 1,75-2,93 г/дм³. Рекомендуется использование напитков с добавлением калия из расчета 6-10 ммоль/дм³ или 0,45-0,75 г/дм³. Расчет содержания кальция производился в количестве 11 % от адекватного уровня потребления, магний вносился в количестве 7 % от адекватного уровня потребления. Учитывая полученные значения осмоляльности минеральных веществ, установлено, что в сумме минеральные вещества вносят вклад в общую осмоляльность проектируемого изотонического напитка – 84,7 мОсм/кг.

На следующем этапе было определено влияние на величину осмоляльности напитка вносимых солей минеральных веществ в сочетании с экстрактами женьшеня и лофанта анисового, а осмоляльность конечного продукта оказывают влияние показатели осмоляльности растительных экстрактов в большей степени, чем показатели осмоляльности искусственно синтезированных солей минеральных веществ, причем экстракт лофанта анисового – в большей степени,

экстракт женьшеня – в меньшей. Полученные данные учитывались при расчете модельной композиции изотонических напитков, позволив составить композиции изотонических напитков с осмоляльностью близкой к 300 мОсм/кг.

Не менее важным аспектом при моделировании вариантов композиций является оптимизация органолептических характеристик модельных рецептов изотонического напитка. С этой целью проводился вариативный подбор вспомогательных компонентов для придания гармоничного вкуса изотоническому напитку, что позволит смоделировать необходимые органолептические свойства продукта. Определены и рассчитаны дозы внесения в модельные композиции соков плодов и ягод, которые являются корригентами вкусов напитков и в тоже время вносят в составы напитков витамин С. По результатам предварительных органолептических исследований присутствие в модельной композиции минеральных солей придает ей несбалансированный соленоватый вкус с выраженной горчинкой. Для придания приемлемого вкуса сбалансированного вкуса к модельной композиции в различных комбинациях добавлялись соки плодов и ягод: клубничный, клюквенный, вишневый, яблочный и сок черной смородины.

Для тестирования модельных вариантов рецептов была создана потребительская фокус-группа в количестве 20 человек из состава целевой аудитории, соответствующей по социально-демографическим признакам целевой группе потребителей, а также представителей одного из производственных предприятий г. Могилева и предприятия общественного питания г. Минска. Большинство участников фокус-группы на дегустации отдало предпочтение модельному раствору с добавлением корригента (сока) 300 г на дм³.

Результатом работы стало создание линейки напитков изотонического действия. Это четыре рецептуры, в составах которых в различных сочетаниях присутствуют экстракты женьшеня и лофанта анисового, минеральные соли (хлориды калия, кальция, натрия и сульфат магния), экстракт стевии, аскорбиновая кислота и плодово-ягодные соки.

На рисунке представлен вкусо-ароматический профиль одного из разработанных напитков, осмоляльность которого составляет 297 мОсм/кг.



Рисунок – Вкусо-ароматический профиль напитка

Напиток может быть охарактеризован как привлекательный для потребителя за счет хороших органолептических характеристик, которые выражены в насыщенном вкусе и натуральном интенсивном и, в тоже время, гармоничном аромате, умеренной сладости во вкусе, незначительной «кислинки» и минимально проявляющейся горечи и солености.

Предлагаемые к разработке напитки будут содержать в составе только натуральные компоненты, и обладать специальными свойствами, направленными на коррекцию нарушений водно-солевого баланса, повышать адаптационные возможности организма у лиц, деятельность которых связана с повышенными физическими нагрузками.

Список использованных источников

1 Соболева, О.А. Напитки безалкогольные – социально значимые продукты здорового питания / О.А. Соболева // Актуальные вопросы индустрии напитков. – 2018. – №2. – С.176-178.

2 Рябова, К.С. Технология производства изотонических безалкогольных напитков и оценка их потребительских свойств: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / К.С. Рябова. – Минск, 2017. – 211 с.

3 Shelegova, N. New plant source of carbohydrates in the composition of drinks of isotonic action / N. Shelegova [et al.]. // Scientific works of university of food technologies. – 2020. – 2020. – Volume 67. – P.58–61.

УДК 664.762

ВЛИЯНИЕ ДОБАВЛЕНИЯ РЫБЫ НА КАЧЕСТВО ЭКСТРУДАТОВ НА ОСНОВЕ КУКУРУЗНОЙ КРУПЫ

В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для обеспечения полноценного питания с использованием снековых продуктов необходимо, чтобы в их состав входили компоненты с высокими пищевыми и функциональными свойствами. При этом для обеспечения их доступности они должны обладать невысокой себестоимостью производства, которая напрямую зависит, в первую очередь, от стоимости сырья.

В своих исследованиях по получению высокопитательных снековых продуктов мы использовали местное сырье в виде кукурузной крупы, которую обогащали дорогостоящим рыбным сырьем.

Не смотря на высокую стоимость рыбного сырья, его включение даже в минимальных количествах кардинально изменяет вкусовые, питательные и функциональные свойства получаемых продуктов.

В качестве рыбного сырья мы использовали сушеную горбушу, из которой путем измельчения был получен рыбный порошок. Рыбное сырье по сравнению с растительным сырьем обладает более высокими питательными и функциональными свойствами, в частности оно содержит более полноценный по составу белок, который отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот, которые не синтезируются в организме человека. Также рыбное сырье является лидером по содержанию микро- и макроэлементов, жирорастворимых витаминов. Поэтому использование рыбы в составе экструдата позволит не только придать продукту уникальный вкус и аромат, но и повысит его питательный и функциональный статус.

Результаты исследований ученых говорят о перспективности использования рыбного сырья при производстве комбинированных продуктов на основе растительного сырья и побочных продуктов пищевых производств [1, 2, 3, 4, 5].

Целью наших исследований являлось изучить влияния добавления рыбного сырья на процесс экструзии и качество получаемых экструдатов.

Для получения экструдированных продуктов использовался лабораторный шнековый пресс-экструдер ПЭШ-30/4, где в качестве формующего отверстия применялась фильера диаметром 3 мм, представленная на рисунке 1.

Экструзия – это универсальный современный способ влаготепловой обработки сырья, который протекает при высоком давлении и температуре, что позволяет довести продукт до кулинарной готовности и не требует дополнительных видов обработок перед употреблением. В процессе экструзии сырье подвергается механическому и термобарическому воздействию, что вызывает глубокую деструкцию основных питательных веществ, доводя их до легкоусвояемых форм. В частности происходит клейстеризация крахмала с образованием декстринов и более простых форм сахаров. Высокая температура и давление способствуют глубокой стерилизации снеков, что повышает их санитарные свойства и соответственно срок использования и хранения. Такие изменения качества сырья формируются при использовании горячей экструзии, которая протекает при температуре более 100 градусов по Цельсию.

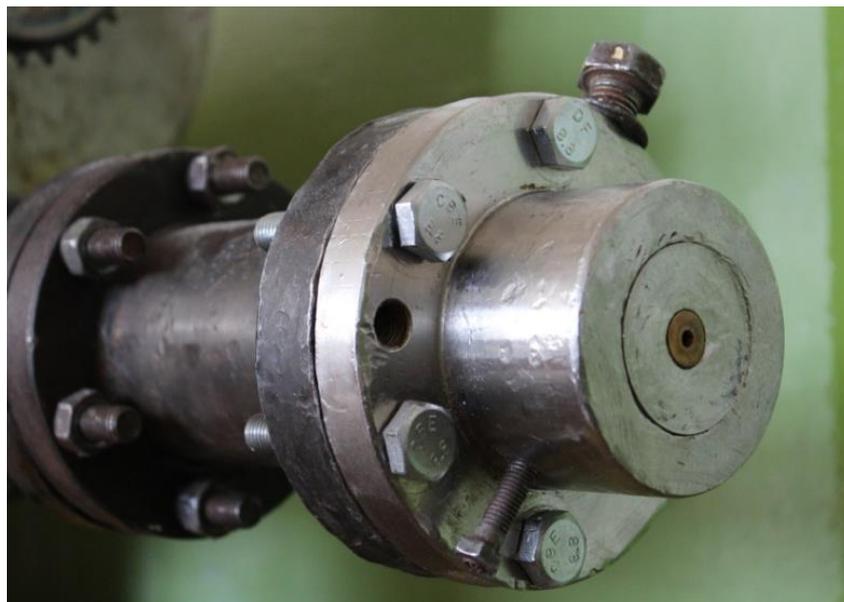


Рисунок 1 – Шнековый пресс-экструдер ПЭШ-30/4

Учитывая высокую стоимость рыбного сырья, в наших исследованиях для получения продуктов с доступной ценой мы его использовали в количестве от 10 % до 20 %. В процессе экструзионной обработки, на выходе из экструдера в результате сброса давления происходило резкое испарение влаги, что вызвало объемное расширение экструдатов с образованием пор.

В результате резкого сброса давления и температуры происходит охлаждение экструдатов на выходе из фильеры, что способствует фиксации полученной структуры. Экструдаты на выходе из экструдера нарезают на изделия размером от 4 до 5 сантиметров и подвергают исследованию. Полученные в ходе исследований результаты представлены в таблице 1, а полученные опытные образцы – на рисунке 2.

Таблица 1 – Результаты исследований получения рыборастворительных экструдатов с помощью экструзии

Вид сырья	Влажность те-ста, %	Влажность экструдата, %	Степень вспучивания	Органолептические показатели(внешний вид, цвет, вкус, запах, консистенция)	Насыпная масса, г/дм ³	Пористость, %	Температура экструдирования
Кукурузная крупа	16	6,4	9,5	Сероватый с жёлтым оттенком, вкус свойственный исходному виду сырья, структура хрустящая, с развитой пористостью	70	88,2	138
Кукурузная крупа+ 10 % рыбы	16	6,4	8,8	Серый цвет с жёлтым оттенком, ощущается слабо выраженный вкус рыбы, структура хрустящая, с развитой пористостью	80	83,2	132
Кукурузная крупа+ 20 % рыбы	16	6	4,4	Бледно-желтый , вкус более выраженный вкус рыбы, структура хрустящая, с неразв-той пористостью	140	71,6	129

Из данных таблицы видно, что в процессе исследований оценивали такие показатели как влажность экструдата, степень вспучивания, насыпная масса, температура экструзии, степень вспучивания и органолептические показатели.

Органолептическую оценку опытных образцов проводили по основным органолептическим показателям.

Из данных таблицы видно, что по мере увеличения удельного веса рыбного сырья в составе экструдатов происходит изменение ряда качественных показателей. Снижается степень вспучивания, пористость, температура экструзии. Изменяется структура экструдированных палочек, они становятся более плотными с неразвитой пористостью. Изменяется цвет экструдатов с желтого до бледно-желтого.

Проводя анализ полученных результатов, можно сделать вывод о том, что в наших исследованиях оптимальным количеством добавления рыбного сырья в состав экструдатов следует считать 10 %. Для выявления более точной рецептуры необходимо проведение дополнительных исследований с более частой градацией включения рыбного сырья.



Рисунок 2 – Экструдированные продукты из кукурузной крупы с добавлением рыбного сырья и без него

Получение новых продуктов на основе сырья животного и растительного происхождения позволит обеспечить более полноценное питание с использованием снековых продуктов, которые не требуют дополнительной кулинарной обработки перед употреблением.

Список использованных источников

1. Дзюба, Н.А. Исследование возможности использования крупы кукурузной в производстве зерновых завтраков / Н.А. Дзюба [и др.] // International Scientific and Practical Conference World science. – 2017. – Т. 3. – №8(24). – С. 4-9.
2. Аксенова, О.И. Эмпирическое исследование кинетических зависимостей экструдирования рыборастительной смеси для производства расширенных картофельных снеков / О.И. Аксенова // Ползуновский вестник. – 2018. – № 3. – С. 3-9.
3. Аксенова, О.И. Обоснование содержания порошка из побочных продуктов переработки лососевых рыб и пивной дробины в рецептуре экструдированных снеков / О.И. Аксенова, Г.В. Алексеев // Сборник трудов VIII Конгресса молодых ученых. – СПб: ФГАОУ ВО «НИИ ИТМО», 2019. – С.38-47.
4. Пчелинцева, О.Н. Новый продукт с функциональными свойствами из рыбного сырья с растительными компонентами / О.Н. Пчелинцева, З.А. Бочкарёва, С.В. Лисина // Ползуновский вестник. – 2021. – №2. – С. 132-139.
5. Мезенова, О.Я. Технология рыбных биокрипсов на основе термомодифицированных тканей балтийского леща / О.Я. Мезенова, М.А. Баротова, В.И. Шендерюк // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 1. – С. 102-107.
6. Матвеева, В.А. Биокрипсы из морских гидробионтов как продукт специализированного назначения / В.А. Матвеева, И.А. Супрунова, Л.В. Шульгина // Технология и продукты здорового питания. Материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию специальности. – Саратов: ООО «ЦСА СГАУ», 2015. – С. 258-262.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛЕБЦЕВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ ИЗ ЦЕЛЬНОГО ЗЕРНА РЖИ

В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина, М.К. Клюкина, Ю.Ю. Кулешов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Экструзионные технологии широко применяются во многих отраслях пищевой промышленности. Применение экструзионной технологии при производстве пищевых продуктов обеспечивает глубокие биохимические превращения питательных веществ – углеводов, клетчатки, белков, что способствует повышению их усвояемости и получению экструдатов хорошего качества. При этом наиболее подходящим для производства экструдированных продуктов является растительное сырье, а именно зерновые (кукурузная, рисовая и овсяная крупы, сорго), картофель, соевая мука, а также различные смеси белков и полисахаридов, включая сырье животного происхождения (мясной, молочной и рыбной промышленности) [1, 2, 3].

Экструдирование (от латинского *extrudo* – выталкивание, выдавливание) – это процесс, совмещающий термо-, гидро- и механическую обработку сырья, позволяющий получать продукты с заранее установленными функциональными и пищевыми свойствами. Управляя исходным составом экструдированной смеси, механизмом физико-химических, механических, биохимических и микробиологических процессов, протекающих при экструзии пищевых масс можно получить продукт с заданными качественными показателями.

Экструзионный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами тепловой обработки сырья, что позволяет значительно интенсифицировать производственный процесс; повысить степень использования сырья; снизить затраты ручного труда; расширить ассортимент пищевых продуктов; снизить их микробиологическую обсемененность и повысить усвояемость; умень-

шить загрязнение окружающей среды; увеличить срок хранения готовых продуктов [2, 4, 5].

Использование при производстве экструдированных продуктов сырья растительного и животного происхождения позволяет создавать высокопитательные функциональные продукты, как для повседневного питания, так и для здорового быстрого перекуса.

Цель нашего исследования состояла в поиске наиболее оптимальных режимов обработки зерна ржи с помощью экструзии для получения готовых к употреблению цельнозерновых хлебцев. Контролируемым параметром в нашей работе являлась влажность зерна ржи. Зерно ржи в качестве сырья было выбрано как одно из наиболее распространённых в Северном полушарии сырьевых ресурсов. Не секрет, что и в нашей стране рожь является стратегическим сырьем, которую называют вторым хлебом. Зерно ржи богато углеводами и белками, о чем свидетельствуют данные таблицы 1. Зерно ржи содержит большое количество пищевых волокон, которые замедляют скорость переваривания пищи, регулируют чувство насыщения и помогают контролировать аппетит, а также способны выводить токсические вещества и холестерин из организма человека. Рожь является богатым источником магния. Витамины В и Е, которые содержит зерно ржи, защищают организм человека от заболеваний сердца и кровеносных сосудов.

Таблица 1 – Основные показатели химического состава зерна ржи, %

Показатель	Количество
Вода	14
Зола	1,5
Белки	7,2
Углеводы, кроме клетчатки	73,2
Клетчатка	1,6
Липиды	1,7

Также установлено, что в зерне ржи содержатся вещества, которые стимулируют работу надпочечников, процесс выработки гормонов. Они предотвращают развитие артрита, воспалительного процесса, токсикологического действия различного рода инфекций.

Учитывая высокие пищевые и функциональные свойства зерна ржи, нами было принято решение изучить возможность его использования при производстве хлебцев с помощью экструзии. Исследования проводились на кафедре технологии пищевых производств факультета прикладной биотехнологии и инженерии ОГУ. Экструзионная обработка зерна ржи осуществлялась на шнековом экструдере, представленном на рисунке 1.



Рисунок 1 – Экструзионная обработка зерна ржи

Для изучения влияния влажности на процесс экструзии и качество получаемых экструдатов, нами были подготовлены шесть образцов зерна ржи, различных по влажности. Первый образец имел влажность 10,86 %, второй образец – 11,86 %, третий образец – 12,86 %, четвертый образец – 13,86 %, пятый образец – 14,86 %. Последний, шестой образец, имел влажность 15,86 %.

Для экструзионной обработки использовалось цельное зёрна ржи, не подвергавшиеся предварительному измельчению.

После увлажнения до указанной влажности образцы отволаживали в течение 20 минут и отправлялись на экструзию. Обработку исследуемых образцов проводили в режиме горячей экструзии на пресс-экструдере КЭШ-1 при температуре от 150 °С до 190 °С.

Для определения оптимальных режимов экструзионной обработки контролировали следующие показатели качества экструдатов: органолептические показатели, пористость, насыпная масса, содержание декстринов. Органолептическая оценка проводилась путём ранжирования с помощью дегустационной комиссии, состоящей из пяти человек. Данные, полученные при оценке показателей качества ржанных хлебцев, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества ржанных хлебцев

Номер образ-ца	Пори-стость, %	Насып-ная мас-са, г/л	Содержа-ние декс-тринов, % в пересчете на сухое вещество	Органолептическая оценка, сумма рангов				
				Вку-с	За-пах	Цве-т	Кон-сис-тенция	Ито-го
1	50,0	197,5	10,9	6	8	6	6	26
2	47,3	257,5	11,1	10	10	11	9	40
3	54,5	167,5	8,9	15	15	16	17	63
4	61,6	141,3	9,5	20	22	21	20	83
5	66,7	155,0	4,8	25	22	21	23	91
6	66,7	107,5	11,6	30	28	30	30	118

Для контроля технологического процесса получения экструдатов контролировали температуру и производительность экструдера при различных показателях влажности исходного сырья (таблица 3)

Таблица 3 – Режимы обработки образцов и производительность экструдера

Номер образца	Влажность сырья, %	Температура, °С	Производительность экструдера, кг/ч
1	10,86	155-180	8,42
2	11,86	160-162	17,35
3	12,86	164-165	8,60
4	13,86	169-171	9,14
5	14,86	178-188	4,62
6	15,86	155-175	11,59

При анализе полученных результатов исследований было установлено, что в наших исследованиях наилучшими органолептическими показателями обладал шестой образец, имеющий наилучшую пористость, наименьшую насыпную массу, обладающий лучшими ароматическими и вкусовыми качествами по сравнению с другими образцами, в связи с чем, при групповой экспертной оценке он получил максимальное количество рангов.

Изменение влажности зерна, оказало влияние и на структурно механические показатели продуктов, так максимальная пористость была отмечена у образцов 5 и 6 группы. Наибольшее количество декстринов образовалось в процессе экструзии в экструдатах 6 группы.

Таким образом, можно сделать вывод, что для получения экструдированных зерновых хлебцев с наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями из цельного зерна ржи его следует увлажнять до влажности

15,86 %.

Список использованных источников

1. Остриков, А.Н. Экструзия в пищевой технологии / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

2. Ваншин, В.В. Экструзионная обработка растительного сырья: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Ваншин. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 108 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/150572_20210630.pdf. (дата обращения: 13.06.2024).

3. Ваншин, В.В. Экструзионные технологии [Электронный ресурс]: методические указания / В.В. Ваншин. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 52 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54034297> (дата обращения: 13.06.2024).

4. Касьянов, Г.И. Технология производства сухих завтраков: учебно-практическое пособие / Г.И. Касьянов, А.В. Бурцев, В.А. Грицких. – Ростов н/Д: «Издательский центр МарТ», 2002. – 96 с.

5. Бахчевников, О.Н. Экструдирование растительного сырья для продуктов питания (обзор) / О.Н. Бахчевников, С.В. Брагинец // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т.50. – № 4. – С. 690-706. – Режим доступа: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-4-690-706> (дата обращения: 13.06.2024).

УДК 664.768

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ТЫКВЫ ПРИ ВЫРАБОТКЕ ИЗ НЕЕ СЕМЯН, ГОТОВЫХ К ХРАНЕНИЮ И ПЕРЕРАБОТКЕ

В.В. Ваншин, С. Ю. Соловых

«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Условия современного рынка постоянно меняются, и, для того чтобы быть в прибыли, производители должны постоянно создавать новые конкурентно способные продукты и осваивать новые технологии.

Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений на сегодняшний день является производство растительных масел из нетрадиционного

для нашей страны масличного сырья. Одним из таких видов сырья, которое возделывается в России и в основном используется в консервной и пищевых концентратной промышленности, является тыква.

Тыква традиционно использовалась в нашей стране для производства различных пюре, соков, консервов, овощных порошков, а также для кормления животных. В процессе переработки в основном использовали мякоть тыквы. При этом в отходы уходили оболочка и ценные по составу семена тыквы. Ценность тыквенных семян заключается не только в их высокой питательности, но и в их уникальном лечебном составе. По мнению многих исследователей, семена тыквы являются перспективным сырьем для получения продуктов, используемых для лечения атеросклероза, сахарного диабета, артериального давления.

Масло, получаемое из семян тыквы, обладает рядом уникальных свойств. Так, содержащиеся в нем фитостеролы способны снижать холестерин и триглицериды в организме человека. Растительное масло является основным источником полезных липидов для человека, так как они не содержат ненасыщенных жирных кислот. Именно компоненты растительных масел обеспечивают пластичность клеточных мембран, образуют необходимый матрикс для функционирования ферментов.

Комплекс каротиноидов, содержащихся в тыквенном масле, придает ему зеленый цвет и обладает свойством антиоксидантов, не вызывая при этом аллергии. Содержащийся в тыквенном масле куркубитин, который переходит в него из оболочки при прессовании, придает маслу небольшую горчинку и обладает антигельминтным действием.

Семена тыквы обладают не только функциональными, но и диетическими свойствами. Поэтому они весьма популярны при соблюдении различных диет для похудения. Масло тыквы обладает высоким регенерирующим свойством, поэтому используется при лечении болезней кожи и при ожогах. Лечебные препараты на основе тыквенного масла применяют при злокачественных новообразованиях, лечении простатита, поражении печени, болезни желчевыводящих путей, пародонтозе, геморрое.

К достоинствам тыквенного масла следует отнести его высокие органолептические свойства. Оно обладает приятным вкусом и запахом, которые создают приятные ощущения при его профилактическом приеме.

Научные источники показывают, что по содержанию масла семена тыквы (содержание масла от 43 % до 45 %) не уступают семенам подсолнечника (содержание масла от 40 % до 52 %), рапса (содержание масла от 40 % до 44 %), льна (от 40 % до 50 %).

В составе масла содержится значительное количество (до 40 %) ленолевой кислоты, которая является важным компонентом для синтеза витамина D, различных гормонов, клеточных мембран, арахидоновой кислоты.

Тыквенные семечки используются в рационе питания космонавтов для профилактики снижения зрения [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Все эти уникальные свойства тыквенных семян и постоянно повышающийся спрос на них как в нашей стране, так и за рубежом послужили толчком к развитию их переработки на промышленной основе. Основной целью промышленной переработки семян тыквы является максимальное сохранение их качества при минимальных затратах и высокой производительности.

Учитывая, что уборка тыквы является сезонным мероприятием, которое протекает в строго ограниченные сроки, на перерабатывающие предприятия поступают достаточно большие объемы семян тыквы, которые требуют максимально быстрой обработки. Особенностью поступающих на переработку семян тыквы является то, что после вымолота из тыквы образуется не чистая семечка, а смесь, состоящая из мякоти, волокон плаценты и семян. Это смесь, ввиду ее высокой влажности и химического состава, обладает высокой способностью к окислению, что влечет за собой снижение качества семян и получаемого из него масла.

Уборка тыквы всех широко распространенных сортов начинается в начале сентября и длится до конца октября.

Тыква убирается с поля специальными комбайнами, которые подбирают плоды из предварительно сформированных валков, вымолачивают семечку из

мякоти и очищают ее от волокон плаценты. В зависимости от модификации комбайна, собранный урожай тыквенной семечки фасуется в поле либо в мягкий 25 килограммовый («сахарный») мешок, либо перегружается из накопительного бункера комбайна непосредственно на борт грузового транспортного средства. Расфасовка в мешки характерна для фермерских хозяйств с небольшими (до 300 Га) посевными площадями, в то время как уборка на борт грузового транспорта более ориентирована на хозяйства с посевной площадью от 300 до 1 000 и более гектар.

Далее, полученная тыквенная семечка грузовым транспортом транспортируется на перерабатывающее предприятие, где подвергается обработке для доведения до товарных кондиций, позволяющих осуществлять ее дальнейшее безопасное хранение, транспортировку и качественную переработку.

В настоящее время для переработки сырой тыквенной семечки используются технологические линии, основу которых составляют импортные виды оборудования, что в текущих условиях санкций является достаточно затратным и не выгодным вложением средств.

Поэтому целью наших исследований была разработка технологии переработки свежей тыквенной семечки, поступающей после вымолоты из под комбайна, с использованием отечественного оборудования.

На основании научно-исследовательской работы на Факультете прикладной биотехнологии Оренбургского государственного университета была разработана технология переработки тыквенной сырой семечки, получаемой после вымолота из тыквы [7].

В процессе выполнения работы была разработана не только технология и технологическая схема обработки сырой тыквенной семечки, но и подобрано технологическое оборудование отечественного производства, обеспечивающее переработку семян тыквы с площади посевов 2000 га при средней урожайности 20 тонн с одного гектара.

Основные этапы, которые предусматривает разработанная технология, включает следующие операции:

- прием сырья из грузового транспорта с исключением использования ручного труда при разгрузке;
- первичная мойка (барботаж);
- транспортировка семечки и отделение влаги;
- вторичная мойка;
- транспортировка мокрой семечки и отделение влаги;
- сушка мокрой семечки;
- асперирование и фракционирование семечки;
- накопление, фасовка.

Для максимального сохранения качества поступающих на переработку сырых семян тыквы следует до минимума свести время от вымолота до начала мойки, так как это позволит предупредить нежелательные процессы окисления и позволит получить семечки высокого качества.

Использование разработанной нами технологии позволит снизить затраты на переработку сырой тыквенной семечки, так как предложенное в нашей технологической схеме оборудование отечественного производства ориентировано как на использование электроэнергии, так и других энергоносителей.

Использование отечественного оборудования позволит не только снизить затраты на производственные процессы, но позволит и не зависеть от санкционных решений недружественных стран. Использование разработанной технологии позволит производителям наладить получение нового востребованного на рынке не только нашей страны, но и за рубежом сырья, обладающего высокими функциональными и лечебными свойствами.

Список использованных источников

1. Мосолова, Н.И. Инновационная технология производства тыквенного масла / Н.И. Мосолова // Орошаемое земледелие. – 2018. – № 4. – С. 67-68.
2. Хлебородов, А.Я. Сортимент твердокорой тыквы (CUCURBITA PEPO L.) белорусской селекции для производства тыквенного масла. Овощи России / А.Я. Хлебородов [и др.] // Овощи России. – 2020. – № 6. – С. 41-46.

3. Аленкина, Н.И. Совершенствование переработки семян голосемянной тыквы / Н.И. Аленкина, В.В. Деревянко А.В. Тагаков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6 (341-342). – С. 53-55.

4. Пегова, Р.А. Растительные масла. Состав и перспективы использования масла семян тыквы *Cucurbita Pepo* в терапии (обзор) / Р.А. Пегова [и др.] // Медицинский альманах. – 2014. – № 2(32). – С. 127-134.

5. Никонова, О.А. Технология мясных консервов с добавлением тыквенного масла / О.А. Никонова, Ю.Н. Нелепов // В книге: Пищевые инновации и биотехнологии. Материалы IV Международной научной конференции. – 2016. – С. 327-329.

6. Терсинцева, А.И. Принципы совершенствования пищевого рациона космонавтов, направленные на профилактику снижения зрения / А.И. Терсинцева // В сборнике: STUDENT RESEARCH. Сборник статей VIII Международного научно-практического конкурса. – 2019. – С. 128-133.

7. Добрицкий, А.А. Экспериментальные данные сушки высоковлажных семян бахчевых культур / А.А. Добрицкий, С.Ф. Вольвак // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 4(32). – С. 9-25.

УДК 664.768

ПАРАМЕТРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВЫХ РЖАНО-ПШЕНИЧНЫХ ХЛЕБЦЕВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ

В.В. Ваншин, Ю.Ю. Кулешов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Экструзия как способ обработки все больше используется в пищевой промышленности для оптимизации основных энергозатратных процессов, позволяющих получать готовые к употреблению продукты, которые не требуют дополнительной кулинарной обработки перед употреблением.

Экструзия в переводе с латинского означает «выпихивать вон», поэтому обработка сырья осуществляется путем продавливания через формующее отверстие, которое придает обрабатываемому сырью соответствующую форму.

От степени напряжений, которые передаются обрабатываемому сырью в камере экструдера, а также от температуры процесса в сырье происходят структурно-механические и физико-химические изменения, которые формируют свойства выходящего через формующее отверстие продукта.

В зависимости от режима экструзии, которую классифицируют по температуре процесса на холодную, теплую, горячую, перерабатываемое сырье претерпевает ряд модификаций и выходит либо в виде полуфабриката, либо готового продукта. Поэтому использование экструдера для производства готовых к употреблению пищевых продуктов позволяет исключить из технологической цепочки ряд установок, которые выполняли энергозатратные операции. Связано это с тем, что в экструдере сырье измельчается, смешивается, дозируется, варится, формуется. При выходе из формующего отверстия сырье из-за сброса давления и температуры вспучивается, так как содержащаяся в нем влага переходит из состояния перегретой жидкости в пар. В связи с этим формируется пористая структура экструдата. Развитость этой структуры зависит не только от режима обработки, но и от состава сырья [1, 2, 3, 4].

Цель наших исследований – определить оптимальные режимы получения хлебцев из смеси зернового сырья с помощью экструзии. Получение экструдированных продуктов, готовых к употреблению из цельного зерна с помощью экструзии, позволит свести к минимуму затраты и тем самым снизить их себестоимость, что в свою очередь обеспечит их доступность большому слою населения с разной покупательной способностью.

Исследования по данной теме проводились с использованием малогабаритного пресс-экструдера КЭШ-1 (рисунок 1) на кафедре технологии пищевых производств. Предварительно для проведения исследований были сформированы исследуемые образцы на основании схемы опыта с различным соотношением зерна ржи и зерна пшеницы.

Образцы обрабатывались в режиме горячей экструзии для получения пористой структуры и доведения зерновых хлебцев до кулинарной готовности, не требующей дополнительной обработки перед употреблением.

По мере добавления в состав хлебцев зерна пшеницы отмечалось изменение пористости, степени вспучивания и насыпной массы, о чем свидетельствуют данные, представленные на рисунках 2, 3, 4.



Рисунок 1 – Получение с помощью экструзии хлебцев из цельно-зернового сырья

Вспучивание получаемых экструдированных зерновых хлебцев определялось как отношение толщины формующего отверстия экструдера к толщине получаемых экструдатов. Результаты измерений показали, что по мере добавления пшеницы степень вспучивания снижалась от 4,1 до 3,4 [5].

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что для изготовления зерновых хлебцев с наиболее развитой пористостью путем экструзии следует использовать рецептуру, в которой зерно пшеницы будет составлять 10 %.



Рисунок 2 – Влияние добавления зерна пшеницы на пористость зерновых хлебцев на основе зерна ржи

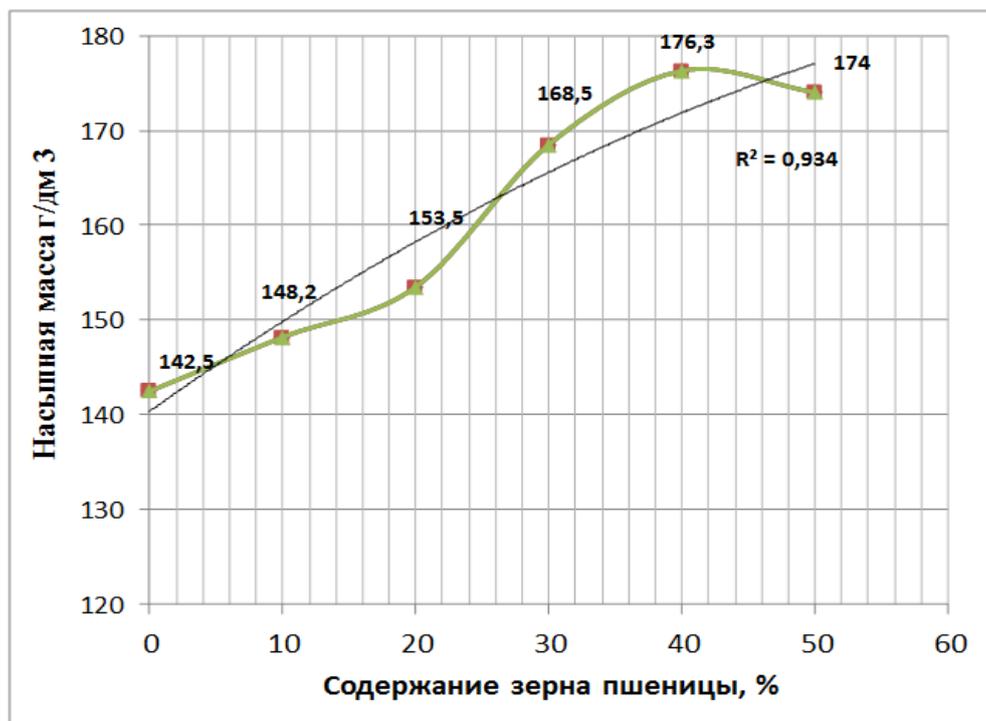


Рисунок 3 – Зависимость изменения насыпной массы зерновых хлебцев на основе зерна ржи с добавлением зерна пшеницы

Получение готовых к употреблению зерновых хлебцев невысокой себестоимости позволит обеспечить стабильно высокий спрос.

Список использованных источников

1. Остриков, А.Н. Экструзия в пищевой технологии / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, А.С. Рудометкин. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.

2. Касьянов, Г.И. Технология производства сухих завтраков: учебно-практическое пособие / Г.И. Касьянов, А.В. Бурцев, В.А. Грицких. – Ростов н/Д: «Издательский центр МарТ», 2002. – 96 с.

3. Бахчевников, О.Н. Экструдирование растительного сырья для продуктов питания (обзор) / О.Н. Бахчевников, С.В. Брагинец // Техника и технология пищевых производств. – 2020. – Т.50. – № 4. – С. 690-706. – Режим доступа: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2020-4-690-706> (дата обращения: 13.06.2024).

4. Ваншин, В.В. Экструзионная обработка растительного сырья: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Ваншин. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 108 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/150572_20210630.pdf. (дата обращения: 13.06.2024).

5. Ваншин, В.В. Экструзионные технологии [Электронный ресурс]: методические указания / В.В. Ваншин. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 52 с. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54034297> (дата обращения: 13.06.2024).

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ТЕКСТУРАТОВ С ПОМОЩЬЮ ЭКСТРУЗИИ ДЛЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ

В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проблему безглютенового питания, как в нашей стране, так и за рубежом начали решать в 70-х годах прошлого столетия, когда результаты исследований показали, что целиакия носит не единичный, а массовый характер заболевания. Также было установлено, что целиакией страдают не только люди среднего и пожилого возраста, но и дети.

Целиакия – это генетически детерминированное хроническое аутоиммунное заболевание, вызванное непереносимостью глютена. Продукты, содержащие глютен, вызывают иммунную реакцию, которая провоцирует сбой в работе кишечника и выражается в появлении диареи, потере веса, усталости.

В европейских странах, Италии, Великобритании, Финляндии, это заболевание приравнено к такому иммунному заболеванию как сахарный диабет и поэтому его лечение осуществляется на уровне государства с помощью специальных программ. Потребность в продуктах для безглютенового питания и расширения их ассортимента обусловлена необходимостью больных соблюдать постоянную специальную диету. Соблюдать эту диету не простое дело, так как даже отказ от традиционных продуктов питания, содержащих глютен, таких как хлеб, каши, макароны, которые являются массовыми, не дает полной гарантии. Ведь сырье, содержащее глютен, может входить в состав продуктов для детского питания, соусов, майонезов, колбас, продуктов для быстрого перекуса, поэтому перед употреблением следует тщательно изучать состав, как полуфабрикатов, так и готовых продуктов [1, 2, 3].

Использование растительного сырья в производстве продуктов питания на основе животного сырья является широко используемой практикой, особенно в производстве колбас, рубленых мясных изделий, творога, молока. При этом основным источником растительного белка является текстурированная соя.

Поэтому изучение возможности получения текстуратов из новых видов растительного сырья не содержащих глютен позволит расширить ассортимент безглютеновых продуктов, что позволит существенно облегчить жизнь больных целиакией.

Целью наших исследований было изучить возможность получения текстуратов на основе растительного сырья традиционного для нашего региона, которые в дальнейшем могут быть использованы в производстве безглютеновых продуктов.

Текстураты – это продукты с повышенным содержанием белка, позволяющие имитировать текстуру белков животного происхождения, получаемые путем экструзии растительного высокобелкового сырья. Текстураты используют в качестве добавок для улучшения органолептических и функциональных свойств продуктов животного происхождения, а также с целью снижения стоимости получаемых изделий. Одним из наиболее используемых видов сырья является пшеничная мука, которая содержит глютен.

В связи с этим в наших исследованиях использовали растительное сырье, не содержащее глютен, такие как зерно кукурузы и зерно нута. Для проведения исследований нами проводилась экструзионная обработка этих видов сырья в различных соотношениях, после чего проводилась оценка их физико-химических показателей.

По результатам проведенных исследований нами разработана принципиальная схема получения текстуратов из смеси кукурузы и нута с помощью экструзии, которая представлена на рисунке 1.

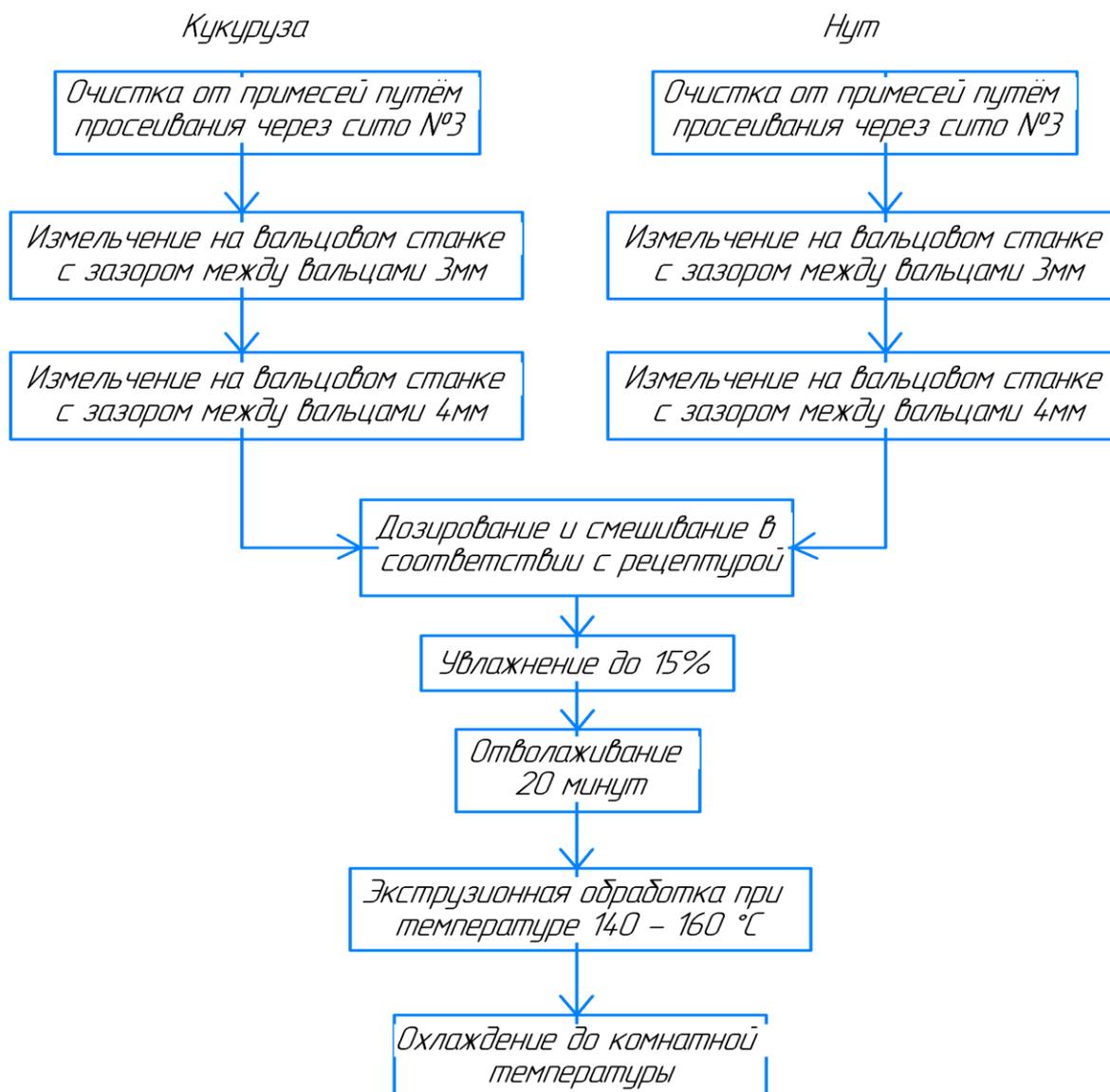


Рисунок 1 – Принципиальная схема получения текстуратов на основе зерна кукурузы и зерна нута с помощью экструзии

Полученные в ходе проведения исследований результаты позволяют сделать вывод о перспективности данной композиции растительного сырья для получения текстуратов. В ходе исследований были определены оптимальные режимы получения текстуратов. Текстураты на основе зерна кукурузы и зерна нута имеют хорошие реологические показатели (набухаемость, влагосвязывающая способность), что позволяет сделать вывод о перспективности их применения в продуктах животного и растительного происхождения.

Применение этих текстуратов в производстве продуктов для безглютенового питания позволит расширить их ассортимент и существенно облегчить жизнь больных целиакией. Использование местных сырьевых ресурсов позволит снизить себестоимость получаемых текстуратов и повысить их конкурентоспособность на рынке [3, 4, 5,].

Список использованных источников

1. Магомедов, Г.О. Мучные композитные безглютеновые смеси / Г.О. Магомедов [и др.] // Хлебопродукты. – 2014. – № 1. – С. 46-48.
2. Шнейдер, Д.В. Формирование рецептуры безглютеновых смесей для выпечки / Д.В. Шнейдер // Пищевая промышленность. – 2012. – № 2. – С. 35-38.
3. Егорова, З.Е. Использование сухих картофельных хлопьев в производстве десертных продуктов / З.Е. Егорова, М.В. Александрова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 1991. – № 1-3 (200-202). – С. 98-99.
4. Лопатинский, С.Н. Крупы повышенной питательной ценности / С.Н. Лопатинский. – Москва: Колос, 1978. – 144 с.
5. Ваншин, В.В. Технологическая схема производства экструдированных продуктов для безглютенового питания / В.В. Ваншин, Е.А. Ваншина, Э.Ш. Манеева // Хлебопродукты. – 2024. – № 1. – С. 38-42.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТА ИЗ
ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
МУКИ ШРОТА РАПСОВОГО**

З.В. Василенко, Т.В. Трофименко

**Белорусский государственный университет пищевых и химических техно-
логий, г. Могилев**

Мучные изделия в Республике Беларусь являются одним из наиболее востребованных, ежедневно потребляемых продуктов. Мука, являясь основным сырьем в рецептурах мучных изделий, определяет их пищевую ценность и потребительские свойства. Актуальным направлением научных исследований в области производства мучных изделий является расширение ассортимента продукции для здорового питания, в том числе, за счет использования различных видов муки [1-2]. Это связано с тем, что традиционный набор сырья не соответствует требованиям сбалансированного питания и не позволяет обеспечить организм человека пищевыми ингредиентами, необходимыми для профилактики алиментарно-зависимых заболеваний.

В последние годы все больший интерес представляет собой использование комбинированной муки из нетрадиционного растительного сырья, в том числе кукурузной, гречневой, нутовой, амарантовой, льняной и т.д. [3].

Для Республики Беларусь ценным растительным сырьем является мука шрота рапсового. Химический состав которой представлен высоким содержанием белка от 36 % до 38 %, пищевых волокон – более 30 %, остаточное количество масла 2,5 % с высокой концентрацией ненасыщенных жирных кислот. Особенно ценной является линолевая кислота, которая относится к семейству полиненасыщенных кислот ω -3 и играет важную роль в образовании иммунитета,

дифференциации лимфоцитов, что обуславливает целесообразность ее использования для производства здоровых продуктов питания [4].

Целью настоящего исследования является изучение влияния внесения муки из шрота рапсового взамен части пшеничной муки, обуславливающих реологические свойства теста. Такие исследования позволят установить технологические параметры приготовления нового ассортимента продуктов питания на основе комбинированных смесей с использованием муки из шрота рапсового.

Материалы и методы. В качестве материалов исследований были взяты образцы сухих смесей муки высшего сорта с заменой 3 %, 5 %, 7 % мукой из шрота рапсового. Подготовка сухих смесей заключалась в равномерном смешивании всех компонентов, определении влажности сухих смесей и взвешивании массы навески в количестве 300,0 г. В качестве контрольного образца была выбрана мука из пшеничной муки, как наибольший компонент используемый в смеси с учетом практики хлебопекарного производства.

Соотношение рецептурных компонентов в исследуемых образцах представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Соотношение рецептурных компонентов в составе сухих смесей

Наименование сырьевого компонента	Количество сырьевых компонентов, г			
	Контроль	3 % муки шрота рапсового	5 % муки шрота рапсового	7 % муки шрота рапсового
Мука пшеничная высшего сорта		177,0	171,0	165,0
Мука из шрота рапсового	-	9,0	15,0	21,0
Солод ржаной ферментированный	-	3,0	3,0	3,0
Мука ржаная обдирная	-	111,0	111,0	111,0

Для оценки реологических свойств теста на основе пшеничной муки с использованием муки шрота рапса проводился анализ с применением прибора Миксолаб СНОРІN (рисунок 1). Он предназначен для контроля динамики реологического поведения теста с использованием муки шрота рапсового в процессе замеса по характеру изменения величины крутящего момента на приводе тестомесильной емкости и определения следующих показателей: водопоглотительной способности муки, мучного сырья, сухих смесей, сухих мучных полуфабрикатов и др., времени образования теста, его стабильности и значения разжижения, а также консистенции теста в процессе нагрева. Миксолаб подходит для оценки влияния на процесс замеса теста различных улучшителей, дополнительных сырьевых компонентов и ферментных препаратов [7-8].



Рисунок 1 – Прибор миксолаб СНОРІN

Функция Mixolab Profiler преобразовывает стандартную кривую в набор из шести оценок от 0 до 9 для того, чтобы описать исследуемый образец по шести фундаментальным критериям, а именно:

- абсорбционный потенциал или индекс водопоглощения;
- поведение при замесе или индекс замеса;
- прочность клейковины или индекс клейковины+ (индекс глютена+);
- максимальная вязкость или индекс вязкости;
- амилолитическая активность или индекс амилолиза;
- ретроградация или индекс ретроградации.

Результаты исследований. Миксолабограмма и графическая интерпретация функции Mixolab Profiler для образца «Тесто из муки пшеничной высшего сорта» представлены на рисунке 2.

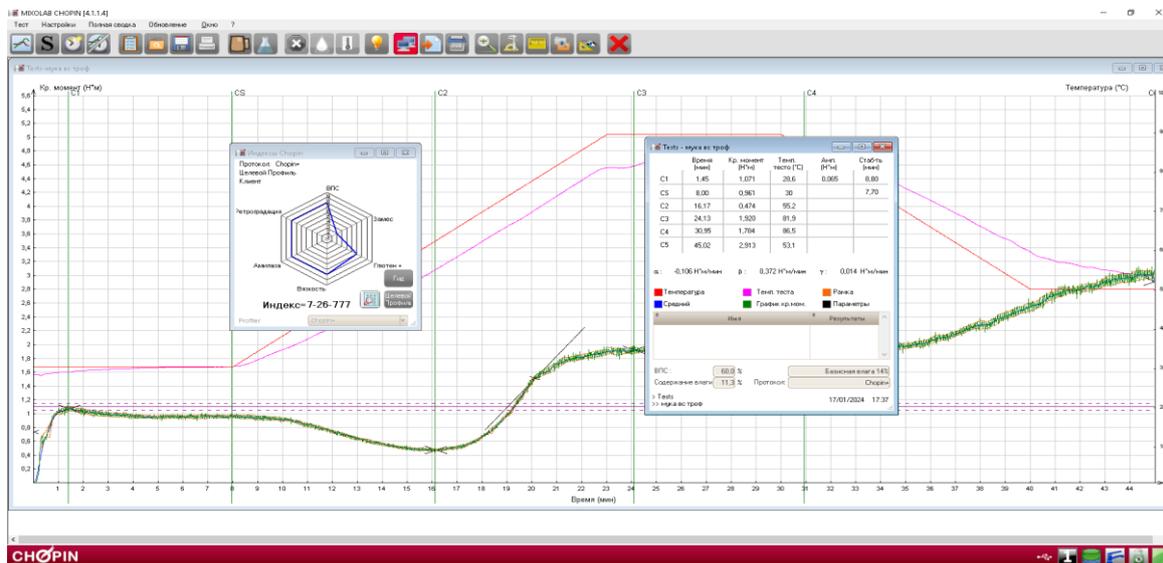


Рисунок 2 – Миксолабограмма совместно с функцией Mixolab Profiler образца «Тесто из муки пшеничной высшего сорта»

Полученные микролабограммы с функцией Mixolab Profiler для остальных образцов, представлены в таблице 1.

Анализ результатов исследований, представленных в таблице 1, показывает, что абсорбционный потенциал или индекс водопоглощения, характеризующий состав образца по содержанию отдельных химических веществ (белок, крахмал, клетчатка и др.) и влияющий на выход теста, изменяется от 1 до 8. Чем выше значение показателя, тем больше воды может поглотить исследуемый образец. Индекс водопоглощения у исследуемых образцов выше, чем у контрольного образца, независимо от концентрации.

Таблица 1 – Показатели теста на основе пшеничной муки с использованием муки шрота рапса с использованием функции Mixolab Profiler

Концентрация муки шрота рапсового, %	Наименование функциональных индексов Mixolab Profiler (усл. ед. пр.)					
	индекс водопоглощения	индекс замеса	индекс клейковины+ (глютена+)	индекс вязкости	индекс амилолиза	индекс ретроградации
3	8	2	7	7	6	4
5	8	2	7	7	6	4
7	8	2	7	8	6	4
контроль	7	2	6	7	7	7

Поведение при замесе или индекс замеса, описывающий поведение теста при замесе при температуре 30 °С (стабильность, время образования теста, его ослабление и разжижение), для всех образцов равен 2. Чем ниже это значение, тем нестабильнее тесто при замесе. Чем больше массовая доля белка и лучше (крепче) ее качество, тем выше индекс замешивания. На индекс замешивания влияет количество и качество клейковины.

Индекс качества клейковины характеризует начальное уменьшение вязкости теста при его нагревании от 20 °С до 60 °С, обусловленное в первую очередь, расслаблением водородных связей между молекулами белков, а также незначительным ростом амилолитической активности.

Высокое значение данного индекса указывает на относительную структуру белкового комплекса теста за счет дисульфидных и гидрофобных межмолекулярных связей. В тоже время, по видимому, данный индекс связан с аминокислотным составом белков, а точнее с содержанием серосодержащих аминокислот (метионин, цистеин). Этот факт косвенно подтверждает высокие значения индекса. Прочность клейковины или индекс качества клейковины + (глютен+), описывающий поведение клейковины при нагреве теста, изменяется

в рассматриваемых образцах с 6 до 7. Высокое значение показателя соответствует высокому сопротивлению клейковины нагреву. Тесту с высоким значением индекса клейковины присуща большая эластичность. Поэтому муку с данным индексом целесообразно использовать в качестве обогатителя для слабой муки при производстве хлеба, а также слоеных изделий.

Максимальная вязкость или индекс вязкости, характеризующий фазу, при которой температура теста составляет от 60 °С до 80 °С и наиболее активно протекают все физико-химические и биохимические процессы, в первую очередь – желатинизация крахмала и коагуляция белков. В этой фазе большое значение имеет структура крахмала, его способность обеспечивать качество хлеба усиливается, а роль клейковины ослабевает. Вода мигрирует от клейковины к крахмалу, который в желатинизированном виде поглощает в 10 раз больше воды. Если мука слабая, то крахмал быстро деградирует и мякиш становится липким. Изменение вязкости теста пшеничной муки на основе муки жмыха рапса при нагреве и зависит от амилолитической активности и качества крахмала, изменяется с 7 до 8. Высокое значение показателя соответствует высокой вязкости теста при нагреве. Максимальная вязкость теста (8 из 9) наблюдается у образца с 7 % шрота.

Индекс стойкости крахмала против атаки амилазами характеризует амилолитическую активность α -амилазы и связан с числом падения (высокий индекс «Миксолаба» будет соответствовать высокому значению числа падения) Значение данного индекса Амилолитическая активность или индекс амилолиза, представляющий собой функцию способности крахмала противостоять амилолизу, изменяется у опытных образцов от 6 до 7. Значение данного индекса равное 7 будет указывать на низкую амилолитическую способность. Такие показатели характерны для контрольного образца, а для всех остальных образцов составлял 6 из 9, что свидетельствует о более высокой амилолитической активности. Таким образом, внесение муки из шрота рапсового ускоряет процесс распада крахмала.

Индекс загустевания крахмала напрямую связан со способностью конечного продукта противостоять черствлению и сохранять товарный вид. В основе черствления хлеба (ретроградации) лежит явление кристаллизации крахмала (в основном амилопектина), желатинизированного в процессе выпечки, который в процессе выпечки стремится вернуться к первоначальному виду. В меньшей степени протекает и ретроградация белков муки. Чем выше значение данного индекса, тем сильнее кристаллизация крахмала. Ретроградация или индекс ретроградации, представляющий функцию характеристик крахмала и его гидролиза во время измерения, изменяется от 4 до 7. Увеличение значения показателя соответствует уменьшению срока хранения конечной продукции. Таким образом, сроки хранения изделий на основе пшеничной муки с добавлением муки из шрота рапсового будут выше сроков хранения из изделий на основе пшеничной муки высшего сорта.

Выводы. Установлено, что Миксолаб CHOPIN может быть применен для исследования свойств и проверки качества образцов с использованием пшеничной муки, дополнительных и нетрадиционных сырьевых компонентов.

Выявлены особенности реологических характеристик теста. Исследованиями установлено, что на реологические характеристики оказывает влияние качество белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов, то есть их рецептурный состав, наличие дополнительных и нетрадиционных сырьевых компонентов.

Определено, что в процессе приготовления теста на основе рассматриваемых сухих мучных смесей потребуется меньшее количество воды, чем традиционно для теста на основе пшеничной муки. Установлено, что рассмотренные сухие мучные смеси преимущественно способны образовывать «стабильное» тесто с хорошей эластичностью. Выявлено, что сроки хранения изделий на основе рассматриваемых сухих мучных смесей будут находиться на уровне сроков хранения изделий на основе пшеничной муки 1 сорта.

Список использованных источников

1. Jenkins, S. Bakery technology / S. Jenkins. – Toronto: Lester and Orpen Limited, 1975. – p. 272.
2. Пащенко, Л.П. Технология хлебобулочных изделий: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова. – Москва: КолосС, 2006. – 390 с.
3. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб. пособие для студентов вузов / А.С. Романов [и др.]; под общ. ред. В.М. Поздняковского. – 2-е изд., испр. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 276 с.
4. Василенко, З.В. Характеристика химического состава жмыха из семян рапса сорта «Неман» белорусской селекции / З.В. Василенко, В.И. Никулин, Т.В. Трофименко // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2022. – № 2(32). – С. 27-36
5. Андреев, А.Н. Применение методов реологии для стабилизации консистенции ржано-пшеничного теста при использовании дополнительного сырья / А.Н. Андреев, Ю.А. Виноградов // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – №2. – С. 56-63.
6. Черных, В.Я. Информационно-измерительная система для оценки хлебопекарных свойств муки / В.Я. Черных [и др.] // Хлебопродукты. – 2000. – №8. – С. 21-25.
7. Жигунов, Д.А. Определение реологических характеристик теста на приборе «Миксолаб» из муки с различных систем технологического процесса / Д.А. Жигунов [и др.] // Хлебопродукты. – 2013. – №2. – С. 50-54.
8. Черных, И.В. Совершенствование контроля качества муки с использованием современных информационно-измерительных систем / И.В. Черных, А.В. Лебедев // Хлебопродукты. – 2012. – №6. – С. 41-43.

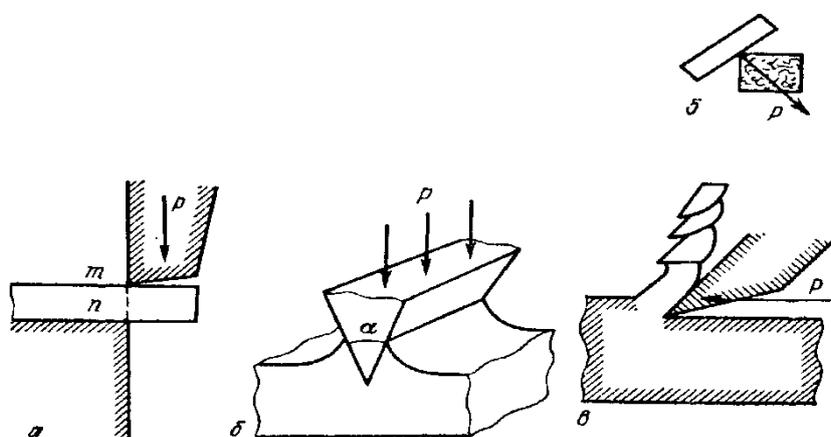
МОДЕРНИЗИРОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ МОЛОТКА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ СЫРЬЯ В КОРМОДРОБИЛКЕ

Е.В. Волошин, С.В. Антимонов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Существует достаточно много известных способов измельчения сырья, используемых при производстве кормов. Выбор рабочего органа устройства при измельчении определяется исходя из вида сырья и его физико-механических свойств.

Наиболее распространенные способы измельчения кормов являются: дробление ударом, раскалывание, истирание (размол), плющение и резание – лезвием, резцом или пуансоном (рисунок 1) [1].



a – пуансоном; *б* – лезвием; *в* – резцом

Рисунок 1 – Способы измельчения кормов резанием

При этом целесообразно выбирать такие способы воздействия на перерабатываемое сырье, при которых разрушение его может быть достигнуто при

наименьших напряжениях и затрате энергии. В этом отношении раскалывание, истирание или резание представляются более выгодными, так как разрушающие напряжения скалывания меньше нормальных напряжений.

Одним из важнейших элементов конструкции молотковой дробилки, осуществляющий процесс разрушения материала является – молоток. На комбикормовых заводах большое распространение получили простые пластинчатые молотки прямоугольной формы (тип 0). Полная симметрия молотка этого типа позволяет работать поочередно на обоих его внешних углах, а два отверстия – переворачивать молотки, ставя их изношенным концом в сторону центра ротора [2].

Также нередко в измельчителях отечественного производства применяют пластинчатые молотки (прямоугольные со ступенчатыми концами).

Молотки в измельчителя крепятся на роторе, как правило, в свободно подвешенном состоянии на оси ротора либо жестко закреплены на нем в виде бил. Каждый из видов крепления имеет свои преимущества и недостатки, причем.

Применяемые пластинчатые молотки прямоугольной формы, осуществляют измельчение частиц продукта при свободно подвешенном состоянии молотка на оси ротора, реализуется в виде удара и истирания, а при жестком креплении бил на ступице ротора осуществляется стесненный удар.

Так при свободно подвешенном состоянии молотка достоверно неизвестно происходит действительно прямой по поверхности зерновки или частицы измельчаемого корма. Кроме того в ходе работы измельчителя происходит интенсивный и неравномерный износ рабочей поверхности молотка, реализация стесненного удара била по зерновке или частице имеет также ряд негативных сторон.

По мере увеличения износа уменьшается массы молотка, а следовательно снижается сила удара и нарушается балансировка ротора и возникает усиленная вибрация машины. Все это может привести к аварии. Поэтому ротор тщательно балансируют (статически и динамически).

С этой целью был проведен анализ различных конструкций молотков для различных видов измельчителей, которые нашли широкое применение в народном хозяйстве и в частности производстве кормов, типы которых предложены в виде патентов, авторских свидетельств на изобретение и на основании этого анализа нами была предложена своя оригинальная конструкция молотка [3].

Ранее нами была предложена конструкция молотка в виде диска, по окружности которого, если молоток условно поделить на сегменты (сектора), то первый и третий сектора выполнены в виде фаски, а два других в виде зубчатой поверхности с зубьями определенного угла наклона, как у пилы.

С целью повышения эффективности использования молотка: снижения энергозатрат и получения однородного продукта с минимальным количеством переизмельченной фракции нами была предложена модернизированная его конструкция, также выполненная в виде диска, условно поделенного на четыре сегмента (сектора), каждый из которых также условно поделен на полусектора.

Каждый полусектор представляет собой измельчающую поверхность, с комбинированной рабочей кромкой, а именно: с нарезанными на ней зубьями (резцами) и поверхностью типа лезвие (рисунок 2).

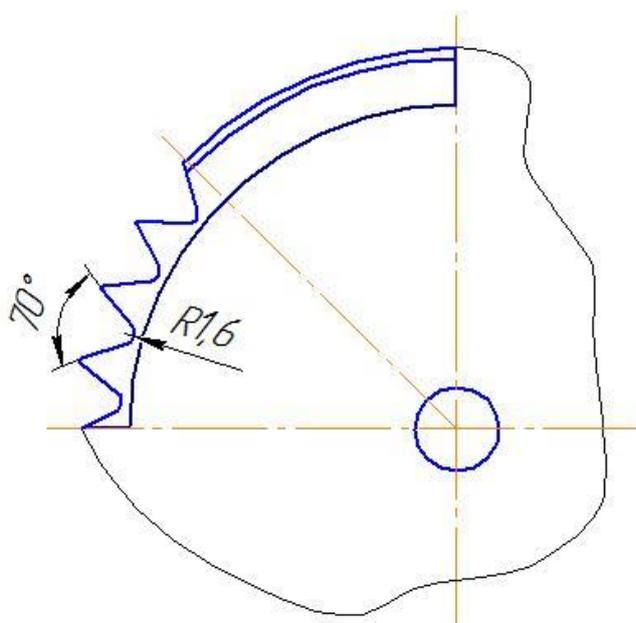


Рисунок 2 – Модернизированная конструкция молотка

Молоток работает следующим образом. При включении ротор дробилки начинает вращаться с одновременным вращением вокруг оси подвеса, на которой он установлен. При соприкосновении частицы измельчаемого материала с рабочей поверхностью молотка сначала происходит её разрезание, а затем распиливание. Конструкция молотка предусматривает реверсивное его использование и порядок разрушающего воздействия на частицу меняется.

Толщина молотка определяется в зависимости от вида сырья, которое входит в состав комбикорма и может варьироваться в различных пределах, так для зернового сырья она может составлять диапазон от 3 до 5 мм. Данный тип молотка можно использовать и для измельчения стебельчатых кормов.

Такое сочетание процесса распиливания и резанья позволяет достаточно эффективно проводить измельчение различных компонентов входящих в комбикорм.

Список использованных источников

1. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм / С.В. Мельников. – Ленинград: Колос. Ленингр. отд-ние, 1978. – 560 с.
2. Кулаковский, И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов Ч.1. Справочник / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. – Москва: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
3. Клушанцев, Б.В. Дробилки. Конструкция, расчет, особенности эксплуатации / Б.В. Клушанцев, А.И. Косарев, Ю.А. Муйземнек. – Москва: Машиностроение, 1990. – 320 с.
4. Кукта, Г.М. Машины и оборудование приготовления кормов / Г.М. Кукта. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. – 303 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОДУКТА ОБОГАЩЕННОГО ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ НА ОСНОВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ОБОЛОЧКИ СОИ

Я.В. Китаева, Н.С. Евдокимов

ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», г. Омск

Известно, что и в мире и в Российской Федерации существует проблема дефицита пищевых волокон (ПВ) в рационе человека. Роспотребнадзор РФ рекомендует к употреблению 30г пищевых волокон в день в Российской Федерации для взрослых [1].

Источниками пищевых волокон являются кукуруза, горох, чечевица, ядрица, овсяная, капуста белокочанная, картофель, лук репчатый, морковь красная и др. Наибольшее содержание нерастворимых пищевых волокон определено в пшеничных отрубях, зерновых, например, пшеница, рожь и крупах, такие как гречневая, рисовая, пшено [1,2]. Существует два типа пищевых волокон: растворимые и нерастворимые. К последним относят: целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, они способствуют хорошему пищеварению. Гемицеллюлоза представляет из себя полисахарид клеточной оболочки, состоящий из полимеров глюкозы и гексозы. Гемицеллюлоза способна удерживать воду и связывать катионы. Гемицеллюлоза и целлюлоза активно впитывают воду, тем самым благоприятно влияя на работу ЖКТ. Лигнины – безуглеводные вещества клеточных оболочек, состоящие из полимеров ароматических спиртов, ответственны за структурную жесткость оболочки растительной клетки. Лигнины могут связывать соли желчных кислот и другие органические вещества, а также замедлять или нарушать абсорбцию пищевых веществ. [3]

При создании пищевых продуктов сложного состава в том числе обогащенных функциональными нутриентами вызывает интерес производство продуктов, обогащенных нерастворимыми пищевыми волокнами, который воспол-

нял бы определенную долю суточной нормы пищевых волокон в рационе человека. Обзор рынка функциональных продуктов в РФ показал, что такие продукты существуют и являются востребованными на территории РФ [4,5]. При этом в качестве функционального компонента в них выступает в основном клетчатка пшеницы, льняная клетчатка, цитрусовая клетчатка, створки зеленого гороха и др. [5]

Для создания функционального продукта питания в качестве сырья была выбрана оболочка сои. В ОмГТУ в 2022 году были проведены исследования по модификации оболочки сои физико-химическими способами. В результате были получены пищевые волокна, функциональные свойства которых превосходили свойства коммерческих препаратов. Основными ограничениями к масштабированию такой технологии являются высокий гидромодуль, необходимый для отмывки остаточных количеств реагента после обработки сырья, поэтому исследования с оболочкой сои были продолжены. При этом в качестве модифицирующего агента использовали ферментные препараты: Целлолюкс-А, Бета-глюканаза, Целлюлаза. В мире известны технологии обработки семенной оболочки сои с ее последующим использованием в качестве кормовых добавок [6-8]. Nan Li и др. описывают получение ферментированной соевой оболочки с высоким содержанием пищевых волокон и низким содержанием антигенного белка. Готовый продукт используется в качестве кормовой добавки в рационе питания животных. Для ферментации использовали комбинацию штаммов микроорганизмов в основном состоящую из бактерий *Lactobacillus* и дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, а также нейтральную протеазу [6]. Laila Tirup и соавторы при ферментативной обработке семенной оболочки сои частично расщепили ее до олигосахаридов, содержащих от 3 до 30 мономерных единиц, ожидается, что некоторые из этих олигосахаридов могут действовать как пребиотики как для человека, так и для животных. В состав их ферментного препарата входили маннаназа, пектиназа, ксиланаза, целлюлаза [7]. В работе Чжоу Сяньхоу и его соавторов семенная оболочка сои используется в качестве источника для получения водорастворимых пищевых волокон [8]. Для выделения пище-

вых волокон из оболочки сои был выбран ферментативный способ, он имеет такие достоинства, как низкая себестоимость процесса (очень низкий расход фермента), использование щадящих температурных режимов, маленькая продолжительность процесса. В качестве сырья была выбрана семенная оболочка сои, которая содержит в себе около 34 % клетчатки. Таким образом в ходе данной работы решается ряд проблем: утилизация оболочки сои (использование оболочки пошедшей на утилизацию), восполнение суточной нормы пищевых волокон в рационе человека.

В результате обзора рынка ферментов и их характеристик (таблица 1), были выбраны ферментные препараты: Целлолюкс-А, Бета-глюканаза, Целлюлаза. Ниже, в виде таблицы, представлены их основные характеристики, которые необходимо учитывать при проведении опытов.

Таблица 1 - Характеристики ферментных препаратов.

Ферментный препарат	Состав (ферменты, которые входят в препарат)	Активность	Рабочий температурный интервал (оптимум)	Рабочий диапазон pH	Рекомендуемая дозировка
Целлюлаза	Целлобиогидролаза, Эндоглюканаза β -глюкозидаза	4000 ед/мл	от 30 °С до 75 °С (от 50 °С до 65 °С)	2,0-6,5	0,1-3кг/т сухого в- ва
Бета-глюканаза	Бета-глюканаза	10000 ед/мл.	от 30 °С до 70 °С (от 55 °С до 60 °С)	4,9-7,0	0,1-0,3л/т сухого в- ва
Целлолюкс-А	комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксилазанного действия	2000 ед/г	от 30 °С до 80 °С (от 45 °С до 60 °С)	3,0-6,5	1-2г/кг

Работы проводятся на базе лабораторий кафедры «Биотехнология, технология общественного питания и товароведение» учебно-лабораторного корпуса №14 ОмГТУ с использованием следующего основного оборудования: химиче-

ская посуда, водяная баня, электрическая нагревательная плита с термощупом, сушильный шкаф, муфельная печь, лабораторная мельница, центрифуга.

Эксперименты с всеми ферментными препаратами проводились параллельно, по одной, наиболее удобной, усредненной методике, которая подходила ко всем ферментным препаратам при одинаковых температурных режимах и времени ферментации. Выработка пищевых волокон происходит по следующей схеме: 1) Подготовка сырья. Семенную оболочку сои предварительно перебирают вручную от крупных посторонних примесей, после чего измельчают с помощью лабораторной мельницы и просеивают через сито с диаметром отверстий 1-2 мм. 2) Ферментация оболочки сои. Условия проведения ферментации основывались на параметрах ферментных препаратов, которые были указаны производителем [9-11]. Первым делом измельченную оболочку сои смешивают с дистиллированной водой в термостойком химическом стакане до получения консистенции “густой каши”, после чего к суспензии добавляют необходимое количество фермента. Полученную смесь отправляют на водяную баню на 1,5-2 часа при температуре 60-70°C, при этом периодически помешивая (каждые 10-15 минут). Обязательно следить за тем, чтобы вода в водяной бане достигала уровня продукта в химическом стакане для должного поддержания температуры. 3) После ферментативной обработки продукт дважды промывают дистиллированной водой в соотношении продукта и воды 1:2. 4) Отделение лишней влаги. Отделение влаги проводится на лабораторной центрифуге в течение 5-10 минут при скорости вращения 2000 об/мин. 5) Полученный продукт отправляют в сушильный шкаф до полного высыхания, после чего его снова измельчают, так как при высыхании образуются комки. 6) Готовый продукт можно хранить в закрытой, сухой емкости при комнатной температуре.

Все полученные образцы, а также сырье и коммерческий образец проверяются на содержание золы, смачиваемость, влагоудерживающую и жирудерживающую способности по стандартным методикам [12-14]. По полученным анализируемым параметрам полученный образец улучшил свои показатели, от-

носителем изначального сырья, а так же достиг показателей коммерческого образца .

В качестве продукта было выбрано печенье, нейтральное по составу, чтобы можно было более четко определить влияние добавления в него ПВ. При его приготовлении в тесто было замешано 3/4 части требуемого количества муки, после чего тесто разделили на 4 равные части, 1 их них оставили как есть, а в остальные 3 добавили: измельченную оболочку сои (сырье), ферментированную оболочку сои, и так же коммерческий образец (пшеничную клетчатку).

Полученные ПВ, по сравнению с измельченной оболочкой сои, хорошо вмешивались в тесто, так же как и пшеничная клетчатка, однако последняя дает сильный нежелательный запах и привкус пшеницы. Так же ферментированная оболочка придает печенью нежелательный серовато-зеленый оттенок и слабый запах сои.

Выводы В ходе исследовательской работы были успешно получены, а так же применены в приготовлении функционального продукта питания ПВ, однако методика также имеет и недостатки, подлежит дальнейшему исследованию и доработке.

Список использованных источников

1. Пищевые волокна – важный компонент здорового питания. – Режим доступа: <https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/healthy-lifestyle/14417-07042021.html> (дата обращения: 09.12.2023)

2. Байгарин, Е.К. Изучение содержания пищевых волокон в отечественных пищевых продуктах и их влияние на усвояемость макронутриентов: автореф. дис. ...канд. мед. наук. / Е.К. Байгарин. – Москва, 2012. – С.24.

3. Броневец, И.Н. Пищевые волокна – важная составляющая сбалансированного здорового питания / И.Н. Броневец // Здоровое питание . – Belarusian State Medical University, Minsk. – Минск: Медицинские новости, 2015. – №10. – С.46-48.

4. Асякина, Л.К. Российский рынок функциональных продуктов питания для здорового образа жизни человека / Л.К. Асякина [и др.] // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2022. – № 3. – С. 29-41. DOI: 10.36718/2500-1825-2022-3-29-41.

5. Тарасенко, Н.А. Использование пищевых волокон в функциональных кондитерских изделиях / Н.А. Тарасенко [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 11-1. – С. 86-90. – Режим доступа: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=36190> (дата обращения: 10.12.2023).

6. Патент № CN110558420, China, A23K 10/12 A23K 10/37. High-dietary-fiber and low-antigen-protein fermented soybean hulls: № 201910957888.0: заявл. 10.10.2019: опубл. 13.12.2019 / HAN LI, ZHANG GUANGMIN, CAI HUIYI, YAN FENG, PENG XIANG, LI YANG – 5 с.

7. Патент № 116419678 China, A23L 33/21 C12P 19/14. Fodder or food ingredient of fiber-rich biomass derived from soybean hulls: № 202180066966.3: заявл. 29.04.2021: опубл. 11.07.2023 / LAILA. TIRUP, BROCKNER CHRISTIAN, DICKOW YONATAN A, RASMUSSEN PERNILLE TOFT.

8. Патент № CN101953459 China, A23L 1/28 A23L 1/308. Method for preparing soybean hull water-soluble dietary fiber: № 201010293751.9: заявл. 25.09.2010: опубл. 26.01.2011 / Zhou Xianhong, Yu Yigang, Wu Xiuwen.

9. Фермент Целлюлюкс-А. Режим доступа: <https://alcovarov.ru/related-prod/yeast-brew/258> (дата обращения: 11.12.2023) Биопрепарат Бета-глюканаза. – Режим доступа: <https://tdbiopreparat.ru/beta-glukanaza.html> (дата обращения: 11.12.2023)

10. Биопрепарат Магазин Целлюлаза. Режим доступа: <https://biopreparat.shop/katalog/tsellulaza.pdf> (дата обращения: 11.12.2023)

11. ГОСТ 18461-93 Целлюлоза. Метод определения содержания золы: дата введения 01.01.1995. – Минск: ИПК Издательство стандартов, 1995. – 6 с.

12. Томер, Г. Измерение влагоудерживающей способности (MRC) различных сортов микрокристаллической целлюлозы / Г. Томер [и др.] // Eur J

Pharm Sci. – 2001 Jan;12(3): 321-5. doi: 10.1016/s0928-0987-0(00)00188-3. PMID: 11113651.

13. ГОСТ 595-79 Целлюлоза хлопковая. Технические условия: дата введения 07.01.1980. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 1979. – 14 с.

УДК 634.717:58.018:57.085.2+58.084

ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ *RUBUS FRUTICOSUS* ПРИ МИКРОКЛОНАЛЬНОМ РАЗМНОЖЕНИИ

О. Д. Копытич

**Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,
г. Гродно**

Введение. Ежевика кустистая (*Rubus fruticosus L.*) является важной продовольственной культурой, которая ценится за свои плоды. Они употребляются как в сыром виде, так и как компонент других продуктов питания: джемы, компоты, варенья, пироги и другие продукты. Наиболее важными компонентами плодов ежевики являются углеводы, витамины, органические кислоты, флавоноиды, пектины и минеральные вещества [1].

В связи со своей значимостью, проводят массовое размножение ежевики, которое с современными темпами потребления проводят с использованием метода микроклонального размножения. Данный метод позволяет получать большое количество генетически идентичных и оздоровленных растений. Однако одним из недостатков данного метода является соматическая изменчивость. Фенотипических проявлений может не наблюдаться, а в иных случаях они будут явными. На молекулярном уровне изменчивость может проявляться генетически или эпигенетически. Подобные изменения могут угрожать сохранению сортовых качеств ежевики, следовательно, является важным проведение кон-

троля условий культивирования *in vitro* и проведение генетического контроля получаемых растений.

Цель – с использованием SCoT-маркеров оценить генетическую стабильность и соматональную изменчивость, а также оценить особенности морфогенеза растений *Rubus fruticosus* в культуре *in vitro* при разных условиях и продолжительности культивирования.

Материалы и методики исследования. В данной работе для проведения ДНК-анализа был выбран SCoT-метод ДНК маркирования. Данный метод отличается более высоким уровнем полиморфизма, лучшей разрешающей способностью, более высокой надежностью и воспроизводимостью [2].

Объектами исследования являлись растения Ежевики кустистой (*Rubus fruticosus* L.) сорта Black Beauty, прошедшие 3 цикла культивирования (3-й пассаж) и растения, прошедшие 12 циклов (12-й пассаж), также, в качестве контроля, было взято исходное растение ежевики.

Материалом для выделения ДНК служили молодые листья и побеги. Материал помещали в емкость с плотно закручивающейся крышкой, наполненную силикагелем для высушивания.

Эксплантами для введения в культуру *in vitro* служили черенки с апикальной или латеральными почками молодых однолетних побегов.

Инициацию роста верхушечных меристем пазушных и апикальных побегов индуцировали на среде MS с полным содержанием макроэлементов и микроэлементов.

Время первого субкультивирования составило 3 недели. Далее растения пересаживали на свежие питательные среды.

Для введения в культуру растений ежевики в среду добавлялся БАП в концентрации 1,5 мг/л. Размножение осуществлялось с фитогормонами БАП (1,5 мг/л) и ГК (3 мг/л). Питательные среды для эксперимента имели следующее содержание фитогормонов: 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК; 0,2 мг/л БАП и 0,1 мг/л НУК; 0,5 мг/л 2,4-Д и 0,1 мг/л БАП. В качестве контрольной среды использовалась среда MS без фитогормонов.

По окончании культивирования растений в питательных средах с исследуемыми фитогормонами проводился учёт следующих показателей:

- наличие адвентивных побегов и их количество на эксплант;
- средняя высота побегов;
- коэффициент размножения;
- наличие корней;
- наличие каллуса с размером более 0,5 см.
- коэффициент размножения оценивался исходя из длины побега и количества почек, расположенных на нём.

SCoT-анализ осуществляли используя следующие 18-нуклеотидные праймеры: SCoT-01, SCoT-02, SCoT-03, SCoT-04, SCoT-05, SCoT-06, SCoT-09. Данные праймеры применяли в исследовании генетической стабильности сортов ежевики кустистой при микроклональном размножении [3].

Результаты исследований и их обсуждение. Культивирование на питательных средах с содержанием фитогормонов в экспериментальных концентрациях (+ контрольная среда без фитогормонов) проводилось в течение 6 недель. В конце культивирования проведена оценка морфогенетических изменений культивируемых растений.

Характеристика морфогенеза ежевики 3-го пассажа, культивируемой на питательных средах с исследуемыми фитогормонами, приведена в таблице 1.

Наибольшее количество адвентивных побегов наблюдалось на среде с добавлением 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК ($6,60 \pm 0,56$ шт.). На среде без фитогормонов образования адвентивных побегов не наблюдалось.

Среда без фитогормонов характеризовалась наибольшим показателем высоты побегов ($1,12 \pm 0,06$ см.).

Самый высокий коэффициент размножения был отмечен на среде с добавлением 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК ($7,07 \pm 0,56$).

Таблица 1 – Характеристика морфогенеза растений ежевики 3-го пассажа, выращенных на средах MS с исследуемыми фитогормонами

Исследуемые фитогормоны	Количество адвентивных побегов на эксплант, шт	Высота побегов, см	Коэффициент размножения	Наличие корней	Образование каллуса более 0,5 см, %
Без фитогормонов	–	1,12±0,34	1,83±0,52	+	–
0,2 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	4,23±1,93	0,63±0,17	5,63±2,64	-	43,3
1 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	6,60±3,06	0,46±0,15	7,07±3,07	-	36,7
2 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	3,14±1,48	0,72±0,16	4,14±1,91	-	13,7

Образование корней наблюдалось только на среде без фитогормонов, а образование каллуса – напротив, наблюдалось на всех средах, кроме среды без добавления фитогормонов. При этом процент образования каллуса размером более 0,5 см был наибольшим на среде с добавлением 0,2 мг/л БАП и 0,1 мг/л НУК (43,3 %).

Характеристика морфогенеза ежевики 12-го пассажа, культивируемой на питательных средах с исследуемыми фитогормонами, приведена в таблице 2.

Наибольшее количество адвентивных побегов наблюдалось на среде с добавлением 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК (5,53±0,49 шт.). На среде без фитогормонов образования адвентивных побегов не наблюдалось.

Таблица 2 – Характеристика морфогенеза растений ежевики 12-го пассажа, выращенных на средах MS с исследуемыми фитогормонами

Исследуемые фитогормоны	Количество адвентивных побегов на эксплант, шт	Высота побегов, см	Коэффициент размножения	Наличие корней	Образование каллуса более 0,5 см, %
Без фитогормонов	–	0,75±0,26	1,47±0,50	+	–
0,2 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	1,77±,95	0,58±0,15	2,13±1,15	-	0,0
1 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	5,53±2,67	0,55±0,13	5,73±2,60	-	30,0
2 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК	2,48±1,10	0,60±0,13	2,83±1,32	-	0,0

Среда без фитогормонов характеризовалась наибольшим показателем высоты побегов (0,75±0,05 см.).

Самый высокий коэффициент размножения был отмечен на среде с добавлением 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК (5,73±0,47).

Образование корней наблюдалось только на среде без фитогормонов, а образования каллуса на этой среде не наблюдалось. При этом, каллус размером более 0,5 см образовывался только на среде с добавлением 1,5 мг/л БАП и 3 мг/л ГК (30,0%).

Проводя сравнение результатов культивирования растений 3-го и 12-го пассажей обнаружено, что все средние показатели, кроме высоты побегов для среды с 1 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК (для 12-го пассажа среднее значение оказалось больше на 0,09 см), для растений 12-го пассажа оказались ниже, чем у растений 3-го пассажа.

Была выделена тотальная ДНК из 27 вариантов ежевики кустистой: исходное растение сорта Black beauty; растения 3-го и 12-го пассажей; 24 вариан-

та, принадлежащие к 4 группам, соответствующим питательной среде (без фитогормонов, 0,2 мг/л БАП + 0,1мг/л НУК, 1,5 мг/л БАП + 3 мг/л ГК, 0,5 мг/л 2,4-Д + 0,1 мг/л БАП), в каждом варианте среды имелась группа 3-го пассажа, и группа 12-го пассажа (на каждый пассажа по 3 повторности).

На основании анализа полученных SCoT-спектров был составлен многолокусный генетический паспорт для образцов ежевики (таблица 3) представляющие собой матрицы состояний бинарных признаков, в которых наличие или отсутствие в SCoT-спектрах одинаковых по размеру ампликонов рассматривалось как состояние 1 и 0, соответственно. Прочерк в матрице обозначает отсутствие SCoT-спектра для образца (образец «выпал»).

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что все образцы ежевики, для которых удалось получить SCoT-спектры, не имеют каких-либо отличий.

Заключение. Исследованные фитогормоны стимулируют образование каллуса и, тем самым, стимулируют образование адвентивных побегов, блокируют развитие корней у ежевики кустистой (*Rubus fruticosus*), также их наличие повышает коэффициент размножения и снижает высоту побегов. При этом, обнаружено, что средние показатели, кроме высоты побегов для среды с 1 мг/л БАП + 0,4 мг/л ГК (для 12-го пассажа среднее значение оказалось больше на 0,09 см), для растений 12-го пассажа оказались ниже, чем у растений 3-го пассажа.

Анализ данных показал, что отличий в SCoT-спектрах между вариантами одного сорта растений, выращенных на питательных средах с различными фитогормонами и их концентрациями, не выявляется.

Список использованных источников

1. Белорусский зелёный крест [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.greencross.by/sites/default/files/files-for-download/2017/ezhevika_kustistaya_0.pdf (дата обращения: 15.03.2024).

Таблица 3 – Матрица состояний бинарных признаков образцов ежевики кустистой, построенная на основании данных SCoT-анализа

Среда	Пассаж	Повторность	SCoT-01	SCoT-02	SCoT-03	SCoT-04	SCoT-06	SCoT-09
Без фитогормонов	3	1	11	—	11111111	—	—	—
		2	11	—	11111111	1111111111	—	—
		3	11	1111	—	1111111111	111	111111
	12	1	11	1111	—	1111111111	111	111111
		2	—	1111	11111111	1111111111	111	111111
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
0,2 мг/л БАП + 0,1мг/л НУК	3	1	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		2	11	—	11111111	1111111111	111	—
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
	12	1	11	1111	11111111	1111111111	—	111111
		2	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
1,5 мг/л БАП + 3 мг/л ГК	3	1	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		2	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		3	—	1111	11111111	1111111111	111	111111
	12	1	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		2	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
0,5 мг/л 2,4-Д + 0,1 мг/л БАП	3	1	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		2	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
	12	1	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
		2	11	—	—	1111111111	—	—
		3	11	1111	11111111	1111111111	111	111111
Исходное растение			11	1111	11111111	1111111111	111	111111
Растение 3-го пассажа			11	1111	11111111	1111111111	111	111111
Растение 12-го пассажа			11	1111	11111111	1111111111	111	111111

2. Шхалахова, Р.М. Эффективность SCoT-маркеров для характеристики внутривидового генетического разнообразия *Cyclamen coum*, *Helleborus caucasicus*, *Galanthus woronowii*, *Paeonia caucasica* / Р.М. Шхалахова [и др.] // *Turczaninowia*. – 2023. – № 2. – С. 45-58.

3. Vujović, T. An assessment of the genetic integrity of micropropagated raspberry and blackberry plants / T. Vujović [et al] // *Scientia Horticulturae*. – 2017. – Vol. 225, № 18 – P. 454-461.

УДК 664.144

КЭРОБ – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СЫРЬЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ МЯГКИХ ГРИЛЬЯЖНЫХ КОНФЕТ

В.А. Кузнецова, М.К. Садыгова, А.Р. Абушаева

**Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и
инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов**

Кэроб – это порошок разных оттенков, получаемый из мякоти рожкового дерева. Его плод напоминает большой гороховый стручок и вырастает до 30 см в длину. Их можно употреблять в пищу только в сухом виде. Дерево называли так из-за его плодов, которые напоминали рога животных [1].

Сведения о кэробе были записаны в древнеегипетских папирусах, который является одним из древнейших письменных источников. Египтяне употребляли стручки цератонии (рождкового дерева) в сыром виде, приготавливали из них сладкие отвары, а также добавляли пектин растения в раствор для мумификации. Египетские иероглифы, обозначающие «сладость» изображали семена рожкового дерева. Название продукта «сароб» происходит от арабского слова «хэроб», что означает «саранча», потому что сырые стручки по форме напоминают это насекомое [2].

В отличие от какао, в бобах рожкового дерева мало жира, но они сладкие благодаря сахарозе и фруктозе, что позволяет использовать их в различных диетических блюдах. Рожковое дерево содержит клетчатку, нормализующую пищеварение и благотворно влияющую на состояние кишечника. Антиоксиданты и пищевые волокна выводят токсины и шлаки. Порошок рожкового дерева подавляет чувство голода и снижает аппетит [3].

Поэтому целью исследования является разработка глазури из кэроба для покрытия грильяжных мягких конфет.

Исследования проводились в учебной лаборатории по хлебопекарному, кондитерскому производству кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова».

В работе использовали следующее сырье: какао-порошок (ГОСТ 108-2014), шоколад (ГОСТ Р 70337–2022), кэроб (Декларация о соответствии ТС N RU Д-СУ.АЯ56.В.10245), масло какао (ГОСТ 34072–2017).

Объекты исследования: кэроб, глазурь, грильяжный мягкий корпус.

Все сырье, используемое для изготовления глазури соответствовало гигиеническим требованиям безопасности пищевых продуктов ТР ТС 021/2011.

Характеристики кэроба и какао-порошка представлены в таблицы 1.

В сравнение с какао-порошком кэроб обладает сладким вкусом (таблица 1), что позволяет изготовить продукт без сахара, рекомендованный для диетического питания. Запах кэроба схожий с цикорием приятный для потребителя.

На основе кэроба и масла какао была изготовлена глазурь для грильяжных мягких конфет по рецептуре, представленной в таблице 2.

Таблица 1 – Показатели качества кэроба и какао-порошка [4, 5]

Наименования показателей качества	Кэроб	Какао-порошок
Внешний вид	Порошок, при растирании между пальцами крупинки не ощущаются	
Цвет	Светло-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Сладкий, свойственный данному виду сырья	Горький, свойственный данному виду сырья
Запах	Сладкий, свойственный данному виду сырья	Шоколадный, свойственный данному виду сырья
Массовая доля влаги, %, не более	-	7,5
Массовая доля жира (масла какао), %	-	От 12,0 до 20,0
Показатель активной кислотности, ед. рН, не более	-	7,1

Таблица 2 – Однофазная рецептура на глазурь из кэроба

Сырье	Массовая доля сухих веществ в сырье, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Кэроб	98,8	30,0	29,64	378,83	374,29
Масло какао	99,9	50,0	49,95	631,40	630,77
Итого	-	80,0	79,59	1010,23	1005,07
Потери 1,4	-	-	1,12	-	14,07
Выход	99,1	78,70	78,47	1000,0	991,0
Коэффициент	-	-	-	12,62809	-

Технологическая схема изготовления глазури из кэроба представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема изготовления глазури из кэроба

Массу охлаждают до температуры 25 °С и нагревают до температуры 27 °С для того, чтобы в дальнейшем глазурь на поверхности готового изделия не таяла при комнатной температуре.

Органолептические показатели качества на глазурь из кэроба оценивали по ГОСТ 34383-2018.

Органолептические показатели качества на глазурь из кэроба по сравнению шоколадной глазурью ГОСТ 34383-2018 представлена в таблице 3.

Из таблицы 3 следует, что глазурь из кэроба соответствует требованиям ГОСТ 34383-2018 [6]. Глазирование мягкого грильяжного корпуса следует осуществлять при температуре кувертюра $t = 27$ °С. По сравнению с шоколадной глазурью, глазурь из кэроба лучше в покрытии изделий, так как он равномернее распределяется по поверхности корпуса и его расход значительно меньше, время застывания глазури из кэроба занимает 1 мин, что меньше 1,5 раз в сравнении с шоколадной глазурью. Не смотря на то, что в рецептуре

опытной глазури нет сахара белого, она обладает привлекательным сладким вкусом и обладает диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Таблица 3 – Показатели качества глазури из кэроба

Наименования показателей качества	Глазурь	
	шоколадная	из кэроба
		
Внешний вид	Не допускается поседение глазури, предназначенной для реализации	
Цвет	Коричневый различных оттенков, равномерный	
Консистенция: - при температуре от 16 °С до 18 °С - в расплавленном состоянии	Твердая Текучая	
Структура	Однородная	
Вкус и запах	Свойственные конкретному виду глазури и массы для формования, с учетом используемого сырья и ароматизаторов, без посторонних привкуса и запаха	
Массовая доля жира в пересчете на сухие вещества, %, не менее	30,0	-
Массовая доля влаги, %, не более	90,0	-

Химический состав кэроба, какао-порошка и масла какао представлен в таблице 4 [7,8,9].

Таблица 4 - Химический состав кэроба, какао порошка и масло какао

Наименование пищевых ве- ществ	Содержание пищевых веществ, г, в 100 г продукта					
	Кэроб		Какао-порошок		Масло какао	
	Количе- ство	% от нор- мы в 100 г	Количе- ство	% от нор- мы в 100 г	Количе- ство	% от нор- мы в 100 г
1	2	3	4	5	6	7
Калорий- ность, ккал	222,0	13,2	289,0	17,2	899,0	53,4
Белки, г	4,6	6,1	24,3	32,0	-	-
Жиры, г	0,7	1,3	15,0	26,8	99,9	178,4
Углеводы, г	49,1	22,4	10,2	4,7	-	-
ПВ, г	39,8	199,0	35,3	176,5	-	-
Витамины						
В ₂ , мг	0,46	25,6	0,2	11,1	-	-
В ₄ , мг	11,9	2,4	-	-	0,3	0,1
В ₆ , мг	0,37	18,5	0,3	15,0	-	-
В ₉ ,мкг	-	-	45,0	11,3	-	-
С, мг	0,2	0,2	-	-	-	-
Е, мг	0,63	4,2	0,3	2	2,4	16
РР, мг	1,9	9,5	6,8	34		
Макроэлементы						
К, мг	827,0	33,1	1509,0	60,4	-	-
Са, мг	348,0	34,8	128,0	12,8	-	-
Мg, мг	54,0	13,5	425,0	106,3	-	-
Na, мг	35,0	2,7	13,0	1,0	-	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7
P, мг	79,0	9,9	655,0	81,9	2	0,3
Микроэлементы						
Fe, мг	2,94	16,3	22,0	122,2	-	-
Cu, мкг	0,57	0,1	4550,0	455,0	-	-
Mo, мкг	-	-	56,0	80,0	-	-
Se, мкг	5,3	9,6	-	-	-	-
Zn, мг	0,92	7,7	7,1	59,2	-	-

Из таблицы 4 следует, что 100 г кэроба удовлетворяет суточную потребность в большей степени по: углеводам на 22,4 %, пищевым волокнам на 199 %, витамину B₂ на 25,6 %, B₆ на 18,5 %, калию на 33,1 %, кальцию на 34,8 %, железу на 16,3 %, марганцу на 25,5 %. По данным нутриентам кэроб обладает функциональными свойствами [7]. В сравнении с какао-порошком и маслом какао, кэроб обладает более низкой энергетической ценностью на 23,2 % и 75,3 % соответственно, так как в кэробе содержание белков меньше на 81,1 % (в масле какао нет белков), а жиров на 95,3 % и 99,3 % соответственно. В то же самое время в кэробе, в отличие от какао-порошка и масла какао, значительно больше следующих нутриентов: пищевых волокон на 11,3 % и 100 %, витамины B₂ (рибофлавин) на 56,5 % и 100 %, B₄ (холин) на 100 % и 97,5 %, B₆ (пиридоксаль-5-фосфат) на 18,9 % и 100 %, кальций на 63,2 % и 100 %, 62,9 % и 100 % соответственно. В кэробе больше витамина E (токоферол) на 47,6 %, чем в какао-порошке. Кроме того, если использовать в технологии пищевых продуктов цератонию, то с ним продукт обогащается витамином C (аскорбиновая к-та) и селеном, которых в составе какао-порошка и какао-масла нет. Как видно многие из вышперечисленных веществ являются антиоксидантами.

Установлено, что на сегодняшний день использование кэроба в технологии глазури для покрытия грильяжных мягких конфет является актуальной темой исследования.

Изучен химический состав и показатели качества нетрадиционного вида сырья. Кэроб обладает функциональными свойствами, так как удовлетворяет суточную потребность более, чем на 15 % по: углеводам, пищевым волокнам, витаминам В₂, В₆, калию, кальцию, железу и марганцу.

В ходе исследования получена глазурь из кэроба для покрытия грильяжного мягкого корпуса. Причем, глазирование мягкого грильяжного корпуса осуществляют при температуре кувертюра $t = 27$ °С. По сравнению с шоколадной глазурью, глазурь из кэроба лучше в покрытии изделий, так как он равномернее распределяется по поверхности корпуса и его расход значительно меньше, время застывания глазури из кэроба занимает 1 мин, что меньше 1,5 раз в сравнении с шоколадной глазурью. Не смотря на то, что в рецептуре опытной глазури нет сахара белого, она обладает привлекательным сладким вкусом и обладает диетическими и лечебно-профилактическими свойствами.

Список использованных источников

1. Чем полезен кэроб и как его употреблять [электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.edimdoma.ru/jivem_doma/posts/24242-chem-polezen-kerob-i-kak-ego-upotrebyat (дата обращения 30.03.2024).

2. Кэроб: история происхождения и распространения [электронный ресурс] – Режим доступа: https://royal-forest.ru/blog/kerob_istoriya_proiskhozhdeniya_i_rasprostraneniya/ (дата обращения 31.03.2024).

3. Кэроб: польза и вред, химический состав, правила хранения [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://el-klinika.ru/kyerob-polza-i-vred-khimicheskiy-sostav/> (дата обращения 31.03.2024).

4. ГОСТ 108 – 2014. Какао-порошок. Технические условия: межгосударственный стандарт: дата обращения 2016-01-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11с.

5. Декларация о соответствии ТС N RU Д-СҮ.АЯ56.В.10245 [электронный ресурс] – Режим доступа: https://reestrinform.ru/reestr-declaratcii-sootvetstviia/reg_number-TC_N_RU_D-CY.AY56.B.10245.html (дата обращения 02.05.2024).

6. ГОСТ 34383-2018. Шоколадная, кондитерская и жировая. Глазури и массы для формования. Общие технические условия: межгосударственный стандарт : дата введения 2018-02-01 / Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Изд. официальное. – Минск: Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 23с.

7. Калорийность Кэроб. Химический состав и пищевая ценность [электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/352511/ (дата обращения 31.03.2024).

8. Калорийность Какао-порошок. Химический состав и пищевая ценность [электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/116.php (дата обращения 31.03.2024).

9. Калорийность Масло какао. Химический состав и пищевая ценность [электронный ресурс] – Режим доступа: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/118.php (дата обращения 31.03.2024).

УДК 633.11:004.93:004.89:04.032.26

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВ УГЛЕВОДНО-АМИЛАЗНОГО КОМПЛЕКСА МУКИ ИЗ ПШЕНИЦЫ

П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева, Е.С. Лукьянова,

С.Н. Малышев

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Технологические достоинства муки во многом определяются свойствами углеводно-амилазного комплекса, в частности, клейстеризующими качествами

крахмала и активностью амилазы. Системный подход к оценке углеводно-амилазного комплекса муки предполагает изучение амилограмм водно-мучной суспензии (амилографические тесты) [1].

Целью работы стало исследование отличительных особенностей углеводно-амилазного комплекса муки, произведенной из пшеницы с различной твердозерностью. Учет твердозерности зерна позволил дифференцировать пшеницу по технологическому качеству. Показатель твердозерности описан в терминах и определениях ГОСТ на зерно заготавливаемое и поставляемое, однако в нем не приведены методики определения.

Образцами исследований служило зерно мягких сортов пшеницы. Твердозерность пшеницы определяли гранулометрически, по индексу размера частиц как количество мучного сырья с размером частиц менее 80 мкм, т.е. проход сита № 008, в процентах по отношению к общей массе. Действует классификация пшениц по твердозерности: сверхтвердозерная – от 5 % до 11 %, высокотвердозерная – от 12 % до 17 %, средней твердозерности – от 18 % до 21 %, ниже средней твердозерности – от 22 % до 26 %, мягкозерная – выше 26 % [2].

Помол зерна производили мельничной установкой Labor Muszeripari Muvek QC-109. Оценивали образцы муки из пшеницы каждой из пяти групп зерна по твердозерности.

Измеряли вязкость водно-мучной суспензии при ее нагреве амилографом Brabender. Анализ графиков амилограмм дает возможность оценивать влияние различных факторов на скорость гидролиза образцов муки по геометрическим характеристикам кривой [3]. Результаты обработки амилограмм представлены в таблице 1. Главными критериями оценки амилограмм являются значения максимальной вязкости до начала клейстеризации (определяется высотой амилограммы), продолжительность процесса клейстеризации до начала разжижения, температурами начала клейстеризации и амилолиза [4]. Физические характеристики крахмала формируются содержанием ферментов, подверженности крахмала амилолизу, которая в свою очередь зависит от степени разрушения крахмальных зерен в муке.

Таблица 1 – Амилографические свойства муки из пшеницы с разной твердозерностью

Наименование показателя	Зерно по признаку твердозерности				
	мягко-зерное	ниже средней твердозерности	средне-твердозерное	высоко-твердозерное	сверх-твердозерное
Температура клейстеризации начальная, °С	55,7±0,5	59,4±0,5	62,4±0,5	65,7±0,5	69,2±0,5
Температура пика вязкости, °С	69,1±0,5	73,6±0,5	79,3±0,5	84,1±0,5	89,6±0,5
Максимальная высота амилограммы, ЕА	238±10	428±10	536±10	686±10	854±10

Амилографические свойства муки тесно коррелируют со структурно-механическими свойствами зерновки пшеницы. Чем выше степень твердозерности пшеницы, тем большую крутизну снижения имеют кривые вязкости мучной суспензии на амилограммах. Наибольшую роль в этом процессе играют в большей степени разрушенные крахмальные зерна, и, как следствие, сильнее подверженные атакуемости ферментами амилолитического комплекса. Для высоко- и сверхтвердозерных пшениц типична высокая скорость гидролиза молекул амилозы и амилопектина после достижения точки клейстеризации крахмала (верхняя точка на кривых амилограмм). Таким образом, сведения о твердозерности зернового сырья могут быть использованы для прогнозирования технологических качеств вымалываемой муки, в частности, состояния углеводно-амилазного комплекса пшеницы.

Список использованных источников

1. Исайчев, В.А. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учебное пособие / В.А. Исайчев [и др.]; под редакцией проф. В.И. Костина. Ульяновск: ГСХА, 2009. – 456 с.
2. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.
3. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.
4. Николаев, Б.А. Структурно-механические свойства мучного теста / Б.А. Николаев. Москва: Пищевая промышленность, 1976. – 230 с.

УДК 664.788.3

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИПИДОВ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Образ жизни и питания является важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека. В последние годы снизилось поступление в организм человека физиологически активных веществ. Всё это требует изменений в структуре питания. Необходимым стало появление новых продуктов питания, отвечающих современным реалиям. Производство современных продуктов питания требует использования сырья с высоким содержанием белков, витаминов, минеральных веществ. Таким перспективным сырьем могут стать побочные продукты зерноперерабатывающей промышленности, образующиеся при пере-

работке зерна в крупу. Данный вид сырья содержит широкий спектр природных биологически активных компонентов, которые при внесении в продукты питания, окажут благотворное физиологическое воздействие на организм человека в целом.

Так, при переработке зерна гречихи в крупу в качестве побочных продуктов образуется лузга и мучка. Доля лузги при переработке зерна в крупу составляет от 19,3 % до 20,8 %, мучки от 3,5 % до 6,0 % [1].

Исследование химического состава гречневой мучки позволили установить высокое содержание в ней белка от 27,5 % до 30,0 %, липидов от 6,0 % до 7,5 %, крахмала от 29,7 % до 30,5 %, клетчатки от 13,0 % до 14,2 %. В гречневой лузге содержание белка – 2,9 %, липидов – 0,9 %, клетчатки – 49,4 %. Для сравнения, в зерне гречихи содержание белка составляет 13,6 %, липидов – 2,9 %, крахмала – 59,7 %, клетчатки – 8,1 %.

Огромный практический интерес вызывает наличие в составе гречневой мучки и лузги флавоноидов. Флавоноиды оказывают капилляроукрепляющее и противовоспалительное действие, обладают свойствами витамина Р, регулирующего проницаемость капилляров и сосудов, проявляют иммуностимулирующее действие. Главным достоинством флавоноидов является их влияние на окислительно-восстановительные процессы, в том числе перекисное окисление липидов мембран при отсутствии токсического воздействия на организм. Общий антиоксидантный статус флавоноидов значительно выше, чем у витамина С и Е. На основе произведенных исследований в гречневой мучки содержание флавоноидов в пересчете на рутин составило 1,63 мг/г, а в лузге 1,53 мг/г.

Учитывая достаточно высокое содержание липидов в гречневой мучке был подробно изучен её липидный комплекс. Кислотное число липидов свежеработанной гречневой мучки составляет 7 мг КОН [2].

Был изучен групповой состав липидов гречневой мучки, полученной с контрольного посева. Данные представлены в виде диаграммы (рисунок 1).

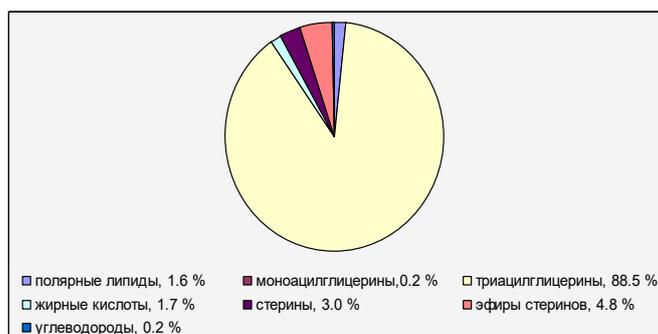


Рисунок 1 – Групповой состав липидов гречневой муки

Проведенные исследования липидного комплекса гречневой муки позволили установить, что основной фракцией липидов являются триацилглицерины.

Исследовано содержание и состав стеринов в муке и лузге, полученной с разных систем шелушения. Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Содержание и состав стеринов в гречневой муке, полученной с разных систем шелушения, мкг/г

Идентификация стеринов	I система	III система	VI система
Кампестерин	210,0	210,6	211,0
Кампестанол+m/z 484	13,0	15,0	15,0
Стигмастерин	29,8	31,2	31,5
β -ситостерин	1436,0	1449,0	1456,0
Спирт+5-авенастерин	379,9	381,0	380,5
Бета-амирин	21,6	22,9	23,5
m/z 484	17,3	16,8	17,0
A-амирин+7-ситостерин+ циклоартенол	149,6	151,6	152,5
Метилциклоартенол	38,0	36,8	37,5
Цитростадиенол	68,6	69,2	70,5
Сумма стеринов	2363,8	2384,1	2435,5

Таблица 2 – Содержание и состав стеринов в гречневой лузге, полученной с разных систем шелушения, мкг/г

Идентификация стеринов	I система	III система	VI система
Кампестерин	28,5	29,5	29,2
Кампестанол+m/z 484	17,9	18,1	18,4
Стигмастерин	0	0	0
β-ситостерин	259,8	262,5	266,6
Спирт+5-авенастерин	17,6	17,9	18,0
Бета-амирин	2,1	2,7	2,8
m/z 484	0	0	0
А-амирин+7-ситостерин+ циклоартенол	19,8	20,9	21,2
Метилциклоартенол	0	0	0
Цитростадиенол	3,9	4,1	4,2
Сумма стеринов	349,6	355,7	360,2

Исследования показали, что в гречневой мучке и лузге содержатся такие важные представители стеринов, как кампестерин, обладающий иммуномодулирующими, онкопротекторными, гипогликемическими, антиоксидантными эффектами, поддерживающий рост клеток, снижающих биосинтез холестерина. Стигмастерин, который обладает эстрогенной, противоопухолевой, противогрибковой и бактериостатической активностью, β-ситостерин, блокирующий ферментативную систему, способствующую всасыванию холестерина из кишечника. Существенных различий в составе стеринов гречневой мучки, в зависимости от разных систем шелушения, не наблюдается.

Биологическая эффективность липидов определяется качественным и количественным составом жирных кислот. Состав и содержание жирных кислот липидов гречневой мучки, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав липидов гречневой мучки, взятой с разных систем шелушения

Кислота	Содержание, % от суммы					
	I	II	III	IV	V	VI
C _{12:0}	0,15	0,18	0,15	0,10	0,9	0,10
C _{14:0}	0,67	0,7	0,68	0,70	0,71	0,72
C _{14:1}	0,01	0,01	0,02	0,02	0,019	0,02
C _{15:0}	0,12	0,11	0,13	0,11	0,10	0,14
C _{15:1}	0,02	0,012	0,01	0,03	0,03	0,03
C _{16:0}	18,97	17,25	19,87	20,1	20,2	20,24
C _{16:1}	0,18	0,16	0,19	0,18	0,19	0,20
C _{16:1(9-цис)}	0,78	0,69	0,78	0,81	0,80	0,82
C _{17:0}	0,08	0,05	0,04	0,075	0,08	0,09
C _{17:1}	0,04	0,03	0,03	0,04	0,035	0,05
C _{18:0}	2,01	1,87	1,98	2,02	2,0	2,03
C _{18:1(9-цис)}	27,89	26,9	28,9	30,1	29,99	31,37
C _{18:1(11-транс)}	1,7	1,6	1,50	1,46	1,36	1,69
C _{18:2}	31,99	30,2	29,99	30,1	32,01	34,17
C _{18:3(ω-3)}	1,99	0,87	0,99	1,99	2,0	2,09
C _{20:0}	1,15	1,2	1,3	1,1	1,0	1,27
C _{20:1}	1,99	1,8	1,7	1,7	1,99	2,56
C _{22:0}	1,29	1,25	1,36	0,99	1,40	1,46
C _{22:1}	0,8	0,5	0,7	0,6	0,9	0,95
Сумма насыщенных кислот	21,1	24,30	24,90	25,13	25,36	26,05
Сумма ненасыщенных кислот	79,9	75,7	75,10	74,87	74,64	73,95

Изучение жирнокислотного состава липидов гречневой мучки, показало наличие биологически ценных кислот: олеиновой, линолевой и линоленовой. Установлено, что гречневая мучка содержит полиненасыщенную кислоту ω-3. Подробное изучение жирнокислотного состава липидов гречневой мучки, пока-

зало, что данный вид сырья носит ненасыщенный характер. Сумма ненасыщенных жирных кислот составляет от 73,95 % до 79,90 %.

Результаты исследований показывают, что гречневая мука уникальна по содержанию белка, липидов, клетчатки. Особого внимания заслуживают характеристики липидного комплекса гречневой муки. По результатам полученных данных, на базе кафедры технологии пищевых производств Оренбургского государственного университета идет разработка рекомендаций по применению гречневой муки в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Список использованных источников

1. Никифорова, Т.А. Перспективы использования вторичного сырья крупяных производств / Т.А. Никифорова [и др.] // Хлебопродукты. – 2009. – №7. – С. 50-51.

2. Никифорова, Т.А. Потенциальные возможности побочных продуктов крупяных производств / Т.А. Никифорова [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 5 (111). – С. 141-144.

3. Никифорова, Т.А. Эффективность использования вторичного сырья крупяного производства / Т.А. Никифорова [и др.] // Хлебопродукты. – 2011. – № 7. – С. 50-51.

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Т.А. Никифорова, И.А. Хон, Е.В. Волошин, С.А. Леонова
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург
Башкирский аграрный университет, г. Уфа

Здоровое и сбалансированное питание гарантирует нормальный рост и развитие человека, способствует профилактики заболеваний, продлению жизни и адекватной адаптации людей к окружающей среде. В настоящее время структура питания населения России не отвечает принципам здорового и сбалансированного питания. Несбалансированность и дефицит основных нутриентов приводит к нарушению пищеварительной системы человека, что обусловлено недостаточным потреблением витаминов, минеральных веществ, полноценных белков и нерациональным их соотношением.

Мучные кондитерские изделия являются наиболее употребляемыми продуктами. Данный вид пищевой продукции стал неотъемлемой частью ежедневного рациона современного человека. К приоритетным направлениям развития ассортимента мучных кондитерских изделий в стране относится производство мучных кондитерских изделий со сниженным содержанием жиров и высоким содержанием пищевых волокон, витаминов, минеральных веществ и других функциональных ингредиентов. Наиболее выраженными функциональными свойствами обладают побочные продукты переработки зерна [1, 2]. В связи с этим перспективным сырьем для обогащения мучных кондитерских изделий являются побочные продукты крупяных производств. Данный вид сырья содержит широкий спектр биологически активных веществ, которые при внесении в продукты питания окажут благотворное влияние на организм человека. Как известно, гречиха и продукты ее переработки обладают высокой усвояемо-

стью, высокой пищевой ценностью, характеризуются низким гликемическим индексом.

Целью исследования явилось целесообразность использования нетрадиционного сырья, гречневой муки в производстве затыжного печенья повышенной пищевой ценности.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- провести всестороннее и комплексное исследование особенностей химического состава, биохимических свойств и санитарно-гигиенического состояния гречневой муки;

- исследовать влияние гречневой муки на органолептические и физико-химические показатели качества затыжного печенья.

В соответствии с целью и задачами работы основными материалами исследования служили образцы муки, выработанной на Сорочинском комбинате хлебопродуктов (Оренбургская область).

В работе применяли общепринятые и специальные методы исследования свойств сырья и готовых изделий.

Для определения химического состава муки исследовали содержание белка методом Кьельдаля (ГОСТ 10846-91) и методом Дюма на экспресс-анализаторе Rapid N cube. Содержание липидов определяли методом Сокслета (ГОСТ 29033-91). Определение клетчатки проводили методом Кюшнера и Ганека.

Содержание витаминов определяли: В₁, В₂ – флуориметрическим методом, Е – колориметрическим методом, РР – роданбромидным методом.

Жирнокислотный состав липидов изучали методом газожидкостной хроматографии на газовом хроматографе Carlo Erba Strumentazione. Количественное определение отдельных жирных кислот осуществляли на интеграторе Shimadzu C-R6A.

Состав индивидуальных стеридов в неомыляемой фракции определяли с помощью газо-жидкостной хроматографии масс-спектрометрии (ГОСТ Р 51471-99).

Для оценки физико-химических показателей качества зятого печенья определяли: щелочность (ГОСТ 5898-87), намокаемость (ГОСТ 10114-80) [1].

Статистическую обработку экспериментальных данных с последующей графической интерпретацией проводили с помощью программы Excel.

Проведенные исследования химического состава гречневой муки, полученной с различных систем шелушения, показали, что она содержит достаточно большое количество белка от 27,5 % до 30,5 %, жира – от 6,0 % до 7,5 %, клетчатки – от 13,0 % до 14,2 % [3]. Подробно был изучен жирнокислотный состав липидов гречневой муки, полученной с различных систем шелушения (по фракциям I-VI и с контрольного отсева). Жирнокислотный состав липидов (по общей сумме насыщенных и ненасыщенных кислот) представлен на рисунке 1.

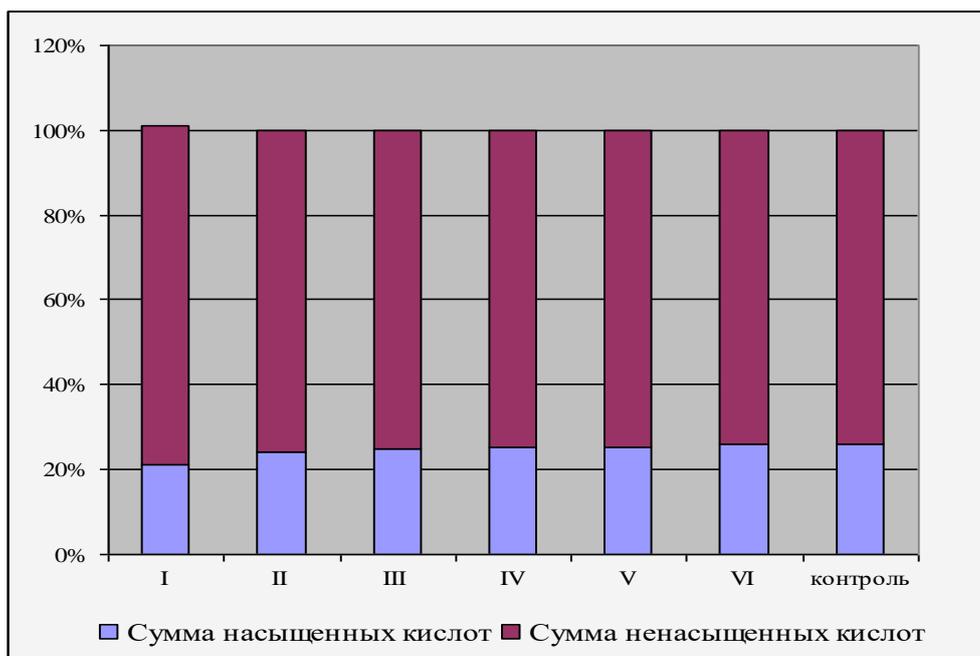


Рисунок 1 – Жирнокислотный состав гречневой муки, взятой с различных систем шелушения

Анализ показал, что жирнокислотный состав липидов гречневой муки носит ненасыщенный характер. Сумма ненасыщенных жирных кислот составляет в интервале от 73,95 % до 78,90 %.

В мучке содержатся такие важные представители стеринов, как β -ситостерин (1436,0-1456,0 мкг/г), кампестерин (210,0-211,0 мкг/г), обладающие иммуномодулирующими, онкопротекторными, гипогликемическими, антиоксидантными эффектами (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание и состав стеринов в гречневой мучке, полученной с разных систем шелушения, мкг/г

Идентификация стеринов	I система	III система	VI система
Кампестерин	210,0	210,6	211,0
Кампестанол+m/z 484	13,0	15,0	15,0
Стигмастерин	29,8	31,2	31,5
β -ситостерин	1436,0	1449,0	1456,0
Спирт+5-авенастерин	379,9	381,0	380,5
Бета-амирин	21,6	22,9	23,5
m/z 484	17,3	16,8	17,0
A-амирин+7-ситостерин+циклоартенол	149,6	151,6	152,5
Метилциклоартенол	38,0	36,8	37,5
Цитростадиенол	68,6	69,2	70,5
Сумма стеринов	2363,8	2384,1	2435,5

Содержание витамина В₁ составляет 0,40-0,45 мг%, В₂ – 0,31-0,40 мг%, РР – 4,96-6,88 мг%, витамина Е – 4,12-4,9 мг% [4, 5].

Оценка безопасности гречневой мучки показала, что она соответствует требованиям СанПиН 2.3.2. 1078-01.

С целью выбора оптимальных количеств вносимого в рецептуру сырья и технологических параметров изготовления печенья исследовали влияние гречневой мучки на качество печенья при различной ее дозировке. Дозировку гречневой мучки варьировали в интервале от 10 % до 50 %. Пробные лабораторные выпечки проводили по стандартной методике.

В качестве основных критериев оценки качества печенья нами были выбраны органолептические и физико-химические показатели (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние гречневой мучки на органолептические показатели качества сахарного печенья

Наименование показателей	Количество гречневой мучки в образцах печенья, %			
	10	20	30	50
Вкус и запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха			
Цвет	Светло-коричневый, равномерный	Коричневый, равномерный	Коричневый, равномерный	Темно-шоколадный, равномерный
Форма	Правильная, без вмятин, хорошо сохраняется при выпечке			
Поверхность	Ровная без вздутий и вкраплений			
Вид в изломе	Пропеченное изделие с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса			

Органолептическая оценка готовых изделий показала, что цвет готовых изделий при добавлении гречневой мучки до 30 % был светло-коричневый, с увеличением концентрации гречневой мучки цвет изделия изменился от светло-коричневого до темно-шоколадного.

Поверхность изделий была гладкой без вкраплений, крошек, вид в изломе пропеченный, структура рассыпчатая.

Исследовали влияние гречневой мучки на физико-химические показатели (рисунок 2).

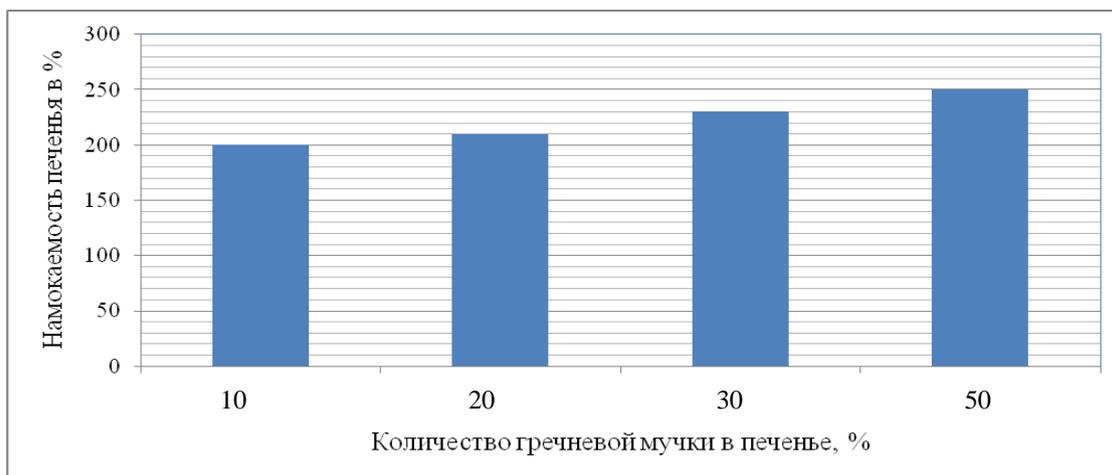


Рисунок 2 – Зависимость намокаемости печенья от количества гречневой муки

Анализ полученных результатов свидетельствует, что с увеличением количества гречневой муки в печенье намокаемость увеличивается. Возможно, это связано с высоким содержанием в муке клетчатки и оболочек зерна.

Щелочность печенья с увеличением количества гречневой муки незначительно уменьшалась (рисунок 3).

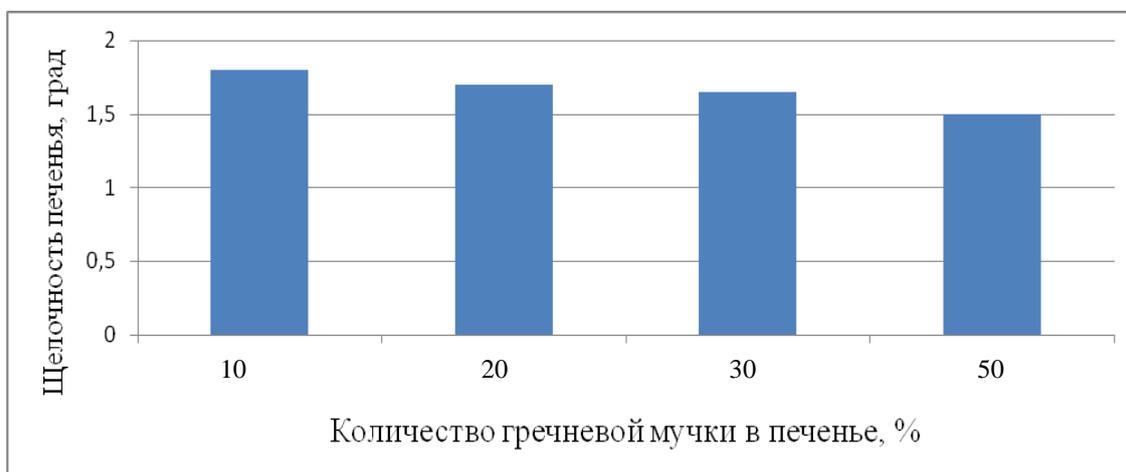


Рисунок 3 – Зависимость щелочности печенья от количества гречневой муки

На основе проведенных исследований наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями обладает образец с содержанием 20 % гречневой муки.

Анализ полученных результатов показал возможность применение гречневой муки в качестве компонента для обогащения затыжного печенья.

Список использованных источников

1. Иунихина, В.С. Продукты на зерновой основе: возможности расширения ассортимента на современном этапе / В.С. Иунихина // Хлебопродукты. – 2012. – № 10. – С. 10-11.

2. Ильина, О.А. Расширять ассортимент хлеба для здорового питания – важная задача отрасли / О.А. Ильина // Хлебопродукты. – 2014. – № 3. – С. 14-15.

3. Никифорова, Т.А. Перспективное сырьё для пищевых концентратов в целях обогащения продуктов питания / Т.А. Никифорова, И.А. Хон // Хлебопродукты. – 2015. – № 7. – С. 42-43.

4. Никифорова, Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяного производства / Т.А. Никифорова, И.А. Хон, В.Г. Байков// Хлебопродукты. – 2014. – №6. – С. 50-51.

5. Никифорова, Т.А. Использование гречневой муки в производстве хлеба / Т.А. Никифорова, И.А. Хон // Хлебопродукты. – 2016. – №3. – С. 51-53.

УДК 664.788.3

НОВЫЕ ВИДЫ СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Современный уровень развития зерноперерабатывающей промышленности требует нового подхода к использованию сырьевых ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении мало- и безотходных техноло-

гий, позволяющих комплексно извлекать ценные компоненты, превращая их в полезные продукты.

При переработке крупяного сырья в качестве побочного продукта образуется мучка, которая представляет собой высококачественное сырье, так как при переработке зерна в крупу в мучку попадает ценные для человека анатомические части – алейроновый слой, зародыш.

В связи с этим были проведены исследования по определению химического состава вторичного сырья крупяных производства.

Как показал анализ исследований, просьяная мучка, образующаяся в процессе переработки на различных системах шелушения, достаточно неоднородна по качеству. Существенные различия в химическом составе отмечены для мучки, выделенной с первой и последней систем шелушения. В мучке, полученной с первой системы шелушения, обнаружено большое количество клетчатки (30 %), что обусловлено наличием цветковых пленок, плодовых и семенных оболочек. Мучка, полученная с третьей системы шелушения, характеризуется наибольшим количеством жира (21 %), что свидетельствует о присутствии основной массы зародыша.

Химический состав ячменной мучки, полученной с различных систем измельчения неодинаков. Мучка, полученная с последней системы, содержит больше жира (13 %) по сравнению с мучкой, полученной с первой системы измельчения (4,5 %). Высокое содержание жира в данной фракции объясняется тем, что в эту фракцию в процессе измельчения, вероятно, попадает основная доля зародыша. Наиболее высокое содержание клетчатки находится в мучке, полученной с 1 системы измельчения (6 %). Изменение в содержании белка в мучке, полученной с различных систем технологического процесса незначительно.

Изучение отдельных потоков пшеничной мучки, полученной с различных систем технологического процесса, показало высокое содержание в ней белка, крахмала, жира.

Содержание жира в пшеничной мучке, полученной с различных систем, существенно отличается. Мучка, отобранная с 3 и 4 систем, имеет значительно больше жира (от 7,9 % до 8,1 %), чем мучка, полученная с первых двух систем (от 4,1 % до 4,2 %). Достаточно высоко содержание клетчатки во всех фракциях мучки.

Гречневая мучка отличается высоким содержанием белка (30 %), жира (7,5 %), клетчатки (4,2 %). Достаточно высокое содержание белка в гороховой (23 %) и овсяной (16 %) мучках.

Кукурузная мучка имеет достаточно высокое содержание белка (от 14 % до 15 %), крахмала (от 70 % до 75 %).

Белковый комплекс вторичного сырья крупяных производств, как показали результаты исследования, по составу фракций резко отличаются от белков целого зерна. Они представлены в основном суммой альбуминов и глобулинов и составляют в среднем 60 %. Это резкое отличие объясняется, по-видимому, тем, что в состав мучки входит зародыш, алейроновый слой.

Установлено, что вторичное сырье крупяных производств богато витаминами.

Как показали исследования, отдельные потоки просяной мучки содержат каротиноидов в 3,6 раза больше, чем в зерне, витамина В₂ в 3,8 раза больше, чем в зерне, витамина Е в 7 раз больше, чем в зерне. Просяная мучка имеет высокое содержание витаминов В₁, В₂, РР. Аналогичные результаты получены по остальным видам мучек. Учитывая высокое содержание липидов во вторичном сырье, были изучены их наиболее важные характеристики: кислотное число, групповой состав и жирнокислотный состав. Кислотное число липидов вторичного сырья составляет 6-8 мг КОН.

Как показали исследования, особенности перерабатываемой культуры, а, следовательно, и побочного продукта влияют на соотношения фракционного состава липидов. Так, групповой состав липидов ячменной мучки отличается более высоким содержанием стерина и их эфиров, полярных липидов. Жирнокислотный состав липидов вторичного сырья крупяных производств носит не-

насыщенный характер, сумма ненасыщенных жирных кислот составляет от 75 % до 90 %. Главным представителем ненасыщенных жирных кислот является линолевая кислота (от 53 % до 67 %), обладающая высокой биологической ценностью. Вторичное сырье крупяных производств содержит полиненасыщенные жирные кислоты ω -3, ω -6.

Изучен минеральный состав вторичного сырья крупяных производств. Вторичное сырье по содержанию минеральных веществ превосходит зерно. Так, по содержанию железа ячменная мука превосходит зерно ячменя почти в 1,5 раза, по содержанию марганца ячменная мука превосходит зерно ячменя в 4 раза. Пшеничная мука превосходит зерно пшеницы по содержанию железа в 2 раза, по содержанию марганца в 2 раза, по содержанию калия в 1,3 раза. Гречневая мука превосходит зерно по содержанию калия в 1,7 раза, кальция в 6 раз, фосфора более чем в 2 раза.

Вторичное сырье крупяных производств содержит флавоноиды. Так, в гороховой муке были выделены: рутин (0,43 мг/г), гиперозид (0,04 мг/г), витексин (0,03 мг/г). В овсяной муке были обнаружены: рутин (0,02 мг/г), гиперозид (0,01 мг/г).

В связи с перспективой использования вторичного сырья крупяных производств в пищевых целях, важное значение имеет оценка их санитарно-гигиенического состояния.

Базируясь на действующих гигиенических требованиях к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, исследовано содержание пестицидов, тяжелых металлов, микотоксинов, радионуклидов во вторичном сырье крупяных производств.

Оценка безопасности вторичного сырья показала, что они соответствуют требованиям СанПин 2.3.2. 1078-01.

Высокое содержание белка, каротиноидов, токоферолов, флавоноидов позволяет использовать вторичное сырье крупяных производств для обогащения продуктов питания.

Список использованных источников

1. Никифорова, Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяного производства / Т.А. Никифорова, И.А. Хон, В.Г. Байков // Хлебопродукты. – 2014. – № 6. – С. 50-51.
2. Никифорова, Т.А. Перспективное сырьё для пищевых концентратов в целях обогащения продуктов питания / Т.А. Никифорова, И.А. Хон // Хлебопродукты. – 2015. – № 7. – С. 42-43.
3. Никифорова, Т.А. Глубокая переработка зерна: проблемы и перспективы / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2022. – С. 3439-3443.
4. Краснюк, И.И. Ситостерин гороха: выделение и количественная оценка / И.И. Краснюк [и др.] // Фармация. – 2009. – № 6. – С. 18-20.
5. Перова, Н.В. Растительные стерины и станола в профилактике болезни системы кровообращения / Н.В. Перова, М.А. Хучиева // Эффективная фармакотерапия. – 2011. – № 12. – С. 64-69.

УДК 664.788.3

РАСТИТЕЛЬНЫЙ КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Образ жизни и правильное питание является важнейшими факторами, обеспечивающими здоровье человека. В последние годы снизилось поступление в организм человека физиологически активных веществ. Всё это требует изменений в структуре питания. Необходимым стало появление новых продук-

тов питания, отвечающих современным реалиям. Производство современных продуктов питания требует использования сырья с высоким содержанием белков, витаминов, минеральных веществ. Проблема может быть решена за счет глубокой и направленной переработки растительного сырья с целью получения концентратов для обогащения продуктов питания. Таким перспективным сырьем могут стать побочные продукты зерноперерабатывающей промышленности, образующиеся при переработке зерна в крупу. Данный вид сырья содержит широкий спектр природных биологически активных компонентов, которые при внесении в продукты питания окажут благотворное физиологическое воздействие на организм человека.

Так, при переработке зерна гречихи в крупу в качестве побочных продуктов образуется лузга и мучка. Доля лузги при переработке зерна в крупу составляет от 19,3 % до 20,8 %, мучки от 3,5 % до 6,0 % [1].

Исследование химического состава гречневой мучки позволили установить высокое содержание в ней белка от 27,5 % до 30,0 %, липидов от 6,0 % до 7,5 %, крахмала от 29,7 % до 30,5 %, клетчатки от 13,0 % до 14,2 %. В гречневой лузге содержание белка – 2,9 %, липидов – 0,9 %, клетчатки – 49,4 %. Для сравнения, в зерне гречихи содержание белка составляет 13,6 %, липидов – 2,9 %, крахмала – 59,7 %, клетчатки – 8,1 %.

Учитывая достаточно высокое содержание липидов в гречневой мучке был подробно изучен её липидный комплекс. Кислотное число липидов свежеработанной гречневой мучки составляет 6-7 мг КОН [2].

Изучение группового состава липидов гречневой мучки, полученной с разных системы шелушения, позволило установить, что основной фракцией липидов являются триацилглицерины (от 87,9 % до 88,5 % от суммы фракций). Существенных различий в групповом составе липидов гречневой мучки, полученной с разных систем шелушения, не наблюдается.

Особый интерес вызывает исследования состава стероидов гречневой мучки и их активности. Такой высокий интерес к данным видам исследований связан с высокой биологической активностью этих соединений [3].

Исследовано содержание и состав стеридов в муке, полученной с разных систем шелушения. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание и состав стеридов в гречневой муке, полученной с разных систем шелушения, мкг/г

Идентификация стеридов	I система	III система	VI система
Кампестерин	210,0	210,6	211,0
Кампестанол+m/z 484	13,0	15,0	15,0
Стигмастерин	29,8	31,2	31,5
β -ситостерин	1436,0	1449,0	1456,0
Спирт+5-авенастерин	379,9	381,0	380,5
Бета-амирин	21,6	22,9	23,5
m/z 484	17,3	16,8	17,0
A-амирин+7-ситостерин+ циклоартенол	149,6	151,6	152,5
Метилциклоартенол	38,0	36,8	37,5
Цитростадиенол	68,6	69,2	70,5
Сумма стеридов	2363,8	2384,1	2435,5

Исследования показали, что в гречневой муке содержатся такие важные представители стеридов, как β -ситостерин (1456,0 мкг/г), обладающий иммуномодулирующими, онкопротекторными, гипогликемическими, антиоксидантными эффектами, поддерживающий рост клеток снижающих биосинтез холестерина, блокирует ферментативную систему, способствующую всасыванию холестерина из кишечника. Гречневая мука содержит достаточно много кампестерина (211,0 мкг/г), который обладает антиатеросклеротическим, онкопрофилактическим и иммуностимулирующим действием, снижает риск ишемической болезни сердца и других коронарных заболеваний [4]. Существенных различий в составе стеридов гречневой муки, в зависимости от разных систем шелушения, не наблюдается.

Среди биологически активных веществ особый интерес представляют фенольные соединения, разнообразная биологическая активность которых служит основой для разработки продуктов функционального назначения. В гречневой мучке содержание флавоноидов составляет 1,56-1,60 мг/г, в зерне гречихи содержание флавоноидов значительно ниже и составляет 0,35-0,45 мг/г.

Основным фактором, сдерживающим применение вторичного сырья крупяного производства, является быстрое его прогоркание при хранении. Проведены исследования по стабилизации качества гречневой мучки при хранении. Установлено, что экструдирование, обработка острым паром, ИК-обработка позволяет повысить стойкость вторичного сырья при хранении.

Проведенные исследования показали, что на базе глубокой переработки вторичного сырья крупяного производства возможно создание натурального растительного концентрата для обогащения продуктов питания, отличающегося высоким содержанием биологически полноценного белка, стерина, флавоноидов.

Список использованных источников

1. Никифорова, Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяного производства / Т.А. Никифорова, И.А. Хон, В.Г. Байков // Хлебопродукты. – 2014. – № 6. – С. 50-51.
2. Никифорова, Т.А. Перспективное сырьё для пищевых концентратов в целях обогащения продуктов питания / Т.А. Никифорова, И.А. Хон // Хлебопродукты. – 2015. – № 7. – С. 42-43.
3. Краснюк, И.И. Ситостерин гороха: выделение и количественная оценка / И.И. Краснюк [и др.] // Фармация. – 2009. – № 6. – С. 18-20.
4. Перова, Н.В. Растительные стеринны и станола в профилактике болезней системы кровообращения / Н.В. Перова, М.А. Хучиева // Эффективная фармакотерапия. – 2011. – № 12. – С. 64-69.
5. Никифорова, Т.А. Глубокая переработка зерна: проблемы и перспективы / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин // Университетский комплекс как регио-

нальный центр образования, науки и культуры. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2022. – С. 3439-3443.

УДК 547.96:641.11

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ И ОБЪЁМОВ РОСТА ГРИБА PLEUROTUS OSTREATUS НА РАЗЛИЧНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СУБСТРАТАХ

Е.И. Русанова, Е.А. Молибога

Омский государственный технический университет, г. Омск

По данным всемирной организации здравоохранения, количество доступного пищевого белка из года год не увеличивается, в то время как численность населения растёт неуклонно [1]. Это может привести к тому, что в ближайшем будущем население начнёт испытывать белковую недостаточность. Белок является ключевым компонентом питания человека и животного, его дефицит в рационе отрицательно сказывается на работе всего организма [2]. Традиционным белкам сложно удовлетворять потребности рынка, так как агроклиматический потенциал планеты не бесконечен. Плюс расширение посевных территорий для их производства усиливает парниковый эффект, что может привести к экологической катастрофе.

Ключевым шагом в решении этой проблемы является масштабное производство микробиологического белка. Вид данного протеина может стать альтернативой традиционным белкам, и может быть применим в таких продуктах как заменители мяса, морепродуктов, а также в функциональных продуктах питания.

Среди микроорганизмов – продуцентов, культивируемых для получения белка, особенно перспективными являются грибы. Они обладают высоким со-

держанием белка, аминокислотным составом близким к идеальному, и при этом содержат намного меньше нуклеиновых кислот, в отличие от других микроорганизмов [3-5]. Процесс культивирования можно проводить твердофазным или глубинным способом. Субстратом для проведения процесса культивирования для грибов, является сырьё, не используемое напрямую в технологический процесс производства, т.е. отходы растениеводства, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности [6].

Основное требование и показатель для проведения анализа, которое предъявлялось к субстратам для культивирования грибов, являлось наличие питательных веществ и скорость роста мицелия. Не маловажным фактором являлся показатель стоимости субстрата, доступности и возобновляемости [6].

В данной работе было проведено исследование роста штамма гриба *Pleurotus ostreatus* на различных растительных субстратах, методом твердофазного культивирования, с целью выбора оптимального варианта для дальнейшего выращивания гриба. Составы исследуемых субстратов приведены в таблице 1.

Таблица 1- Образцы субстратов

Образец	Наименование субстрата
№1	Солома
№2	Опилки берёзовая
№3	Опилки хвойная
№4	Древесная щепа клён + тополь (1:1)
№5	Солома с добавлением пшена (5:1)
№6	Солома с добавлением конопляной лузги (5:1)
№7	Солома с добавлением фасоли (5:1)

Перед началом эксперимента всё сырьё было простерилизовано в автоклаве и замочено в кипятке. Мицелий вносился на заражённом зерне в одинаковом количестве (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внесение заражённого мицелием зерна в субстраты

Рост мицелия *Pleurotus ostreatus* стал заметен уже через пять дней с момента инокуляции субстратов. Наилучшими субстратами по показателю средне-суточной скорости роста являлись субстраты из соломы с добавлением фасоли и пшена (образцы № 5 и № 7) (рисунок 2).

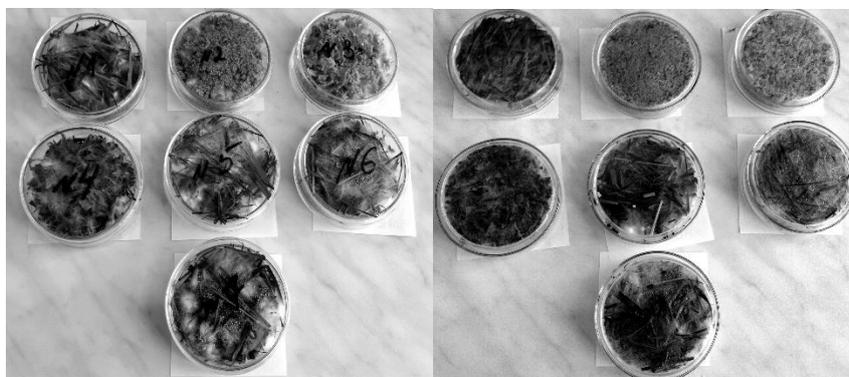


Рисунок 2 – Развитие мицелия *Pleurotus ostreatus* на субстратах

На десятый день эксперимента наблюдалось значительное развитие мицелия на всех субстратах кроме берёзовых и хвойных опилок (образцы № 2 и № 3) (рисунок 3). Следует отметить, что характер формирования мицелия значительно отличался (таблица 2).



Рисунок 3 – Развитие мицелия *Pleurotus ostreatus* на субстратах через десять дней после посадки

Таблица 2 – Характер формирования мицелия *Pleurotus ostreatus* на десятый день эксперимента

Обра- зец	Визуальная оценка формирования мицелия <i>Pleurotus ostreatus</i>
№1	Неравномерный, паутинистый, рыхлый.
№2	Неравномерный (в местах закладывания зёрен), скудный.
№3	Неравномерный (в местах закладывания зёрен), скудный.
№4	Равномерный, плотный, по всей поверхности субстрата, обильный.
№5	Неравномерный, клочкообразный, паутинистый, обильный.
№6	Равномерный, паутинистый, обильный.
№7	Неравномерный, клочкообразный, паутинистый, обильный.

Ещё через десять дней развитие мицелия *Pleurotus ostreatus* остановился, что свидетельствовало о максимальном росте при таких условиях (рисунок 4).



Рисунок 4 – Развитие мицелия *Pleurotus ostreatus* на субстратах через двадцать дней после посадки

При культивировании было отмечено, что штамм быстрее всего развивался на субстратах, в качестве основы которых использовалась солома, как без добавок, так и при добавлении дополнительных компонентов. Лучше всего штамм колонизировал субстрат из смеси щепы клёна и дуба, и на двадцатый день эксперимента этом образце начало развиваться плодовое тело.

Хуже всего было обрастание в образцах на берёзовых и хвойных опилках. Рост мицелия был поверхностный, скудный, клочкообразный. Возможная причина этому – отсутствие аэрации из-за слишком мелких частиц древесины.

Таким образом, данные исследования позволили выбрать два варианта субстратов из разряда отходов для дальнейшего изучения культивирования гриба *Pleurotus ostreatus*, с целью получения микопротеина. К ним относятся: смесь щепы клёна и тополя (1:1), солома с добавлением лузги конопли (5:1).

На кафедре Биотехнологии, технологии общественного питания и товароведения ОмГТУ ведутся научно-исследовательские работы по получению микробиологического протеина и возможности введения его в пищевую цепочку. Развитие технологии производства функциональных продуктов питания с добавлением микопротеина, выращенного на растительных отходах сельскохозяйственной и лесной промышленности, может быть ключевым биотехнологическим инструментом для обеспечения человечества необходимым количеством питательного белка.

Список использованных источников

1. Количество белков на человека, г/день [Электронный ресурс] // Европейский портал информации здравоохранения. – Режим доступа: https://gateway.euro.who.int/ru/indicators/hfa_444-3221-protein-available-per-person-per-day-g/#id=19470. (дата обращения: 13.06.2024)
2. Гришин, Д.В. Биоактивные белки и пептиды: современное состояние и новые тенденции практического применения в пищевой промышленности и кормопроизводстве / Д.В. Гришин [и др.] // Вопросы питания-2017.
3. Wang, M. A review on nutritional advantages of edible mushrooms and its industrialization development situation in protein meat analogues / M. Wang, R. Zhao // Journal of Future Foods. – 2023. – № 3. – P. 1-7.
4. Bajić, B. Biotechnological Production of Sustainable Microbial Proteins from Agro-Industrial Residues and By-Products / B. Bajić [and al.] // Foods – 2022. – №11.
5. Дриль, А.А. Повышение биологической ценности белка и увеличение сроков хранения полуфабриката из вешенки обыкновенной методом электронной стерилизации / А.А. Дриль, Л.Н. Рождественская // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2019. – № 9. – С. 500-5081.
6. Минаков, Д.В. Влияние эколого-биохимических параметров биоконверсии растительного сырья на выход биомассы плодовых тел ксилотрофных базидиомицетов: специальность 03.02.08 «Экология (биология)»: Автореферат на соискание кандидата биологических наук / Д.В. Минаков. – Бийск, 2018. – 156 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КЕКСА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Г.А. Сидоренко Г.А., В.П. Попов, А.Г. Белов, А.Н. Воробьева
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Внесение натуральных добавок, богатых биологически активными компонентами и применение ресурсосберегающих технологий в кондитерской промышленности для интенсификации технологических процессов, повышения качества готовых изделий и эффективности производства получает все более широкое распространение [1, 2].

Хурма имеет большое содержание витаминов, макро- и микроэлементов биологически активных веществ (клетчатка и другие). Она содержит такие витамины как РР, С, Н, бета-каротин и группы В. В большом количестве из макро- и микроэлементов содержится: магний, йод, калий и железо. Использование хурмы как добавки в мучные кондитерские изделия позволяет повысить их пищевую ценность кондитерских изделий значительно повышается при внесении в них Хурмы. Электроконтактный энергоподвод помогает увеличить производительность выпечки и сократить потерю полезных веществ. Для проведения экспериментов по изучению зависимости качества кекса количества вносимой хурмы, при применении электроконтактного энергоподвода для выпечки, хурму разрезали на кубики. Сторону кубика при этом выполняли размером не более 8 мм. В таблице 1 представлены применяемые в исследованиях рецептуры кексов.

Для производства лабораторных образцов кекса использовали технологию включающую следующие этапы: приготовление теста, выпечку.

Приготовление теста в свою очередь состояло из: замеса теста, его брожения и дображивания.

Таблица 1 – Рецептúra исследуемых образцов кекса с добавлением хурмы

Наименование сырья	Масса сырья (г) в образцах с различной дозировкой хурмы				
	0 %	10 %	20 %	30 %	40 %
Мука пшеничная в/с	150	150	150	150	150
Сахар-песок	20	20	20	20	20
Масло сливочное	12	12	12	12	12
Яйцо куриное	24	24	24	24	24
Дрожжи сухие	2	2	2	2	2
Разрыхлитель	2	2	2	2	2
Ванилин	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Соль пищевая	1	1	1	1	1
Хурма	0	21,1	42,2	63,3	84,4
Итого	211,3	232,4	253,5	274,6	295,7

Замес теста проводили путем смешивания всех ингредиентов согласно рецептуре указанной в таблице 1 с параллельным увлажнением до массовой доли влаги 50 %. При этом использовали безопасный способ замеса.

Брожение проводили в течение двух часов в термостате при температуре от 30 °С до 32 °С.

Дображивание производили в специальных формах в течение 45 минут. Формы на время дображивания помещали в термостат с температурой воздуха от 30 % до 32 %.

Выпечку производили в тех же формах при использовании электроконтактного энергоподвода до полного испарения свободной влаги.

Следует отметить, что дображивание и выпечка производилась в специальных формах в которых разогревание теста происходило за счет сопротивления прохождению электрического тока непосредственно через тестовую заготовку.

Качество готовых изделий оценивалось по физико-химическим и органолептическим показателям. В качестве физико-химических показателей использовались: плотность и объемный выход. В качестве органолептического показателя использовалась экспертная оценка органолептических свойств.

Экспертная оценка органолептических свойств оценивалась в баллах. Для ее определения была создана и обучена (по стандартной методике) группа экспертов из работников пищевой промышленности и студентов старшего курса. Далее экспертами были выбраны основные показатели органолептических свойств, присвоены им коэффициенты значимости и разработана шкала оценки для каждого из выбранных показателей. Показатели оценивались в баллах в пределах от 1 до 5. Затем балл каждого показателя умножался на коэффициент значимости, а полученные произведения складывались.

На рисунке 1 продемонстрировано влияние дозировки хурмы на экспертную оценку органолептических свойств.

На рисунках 2 и 3 продемонстрировано влияние дозировки хурмы на объемный выход и плотность кекса.

Исследование данных демонстрирует, что максимальные органолептические характеристики кекса достигаются при добавлении 40 % хурмы. На графиках 2 и 3 видно, как объемный выход и плотность кекса изменяются в зависимости от количества добавленной хурмы. Анализ показывает, что объемный выход кекса увеличивается до 5 % добавки хурмы, при дальнейшем увеличении количества хурмы происходит уменьшение выхода. Плотность кекса снижается при увеличении количества хурмы от 0 % до 5 %, затем начинает повышаться при дальнейшем увеличении дозировки.

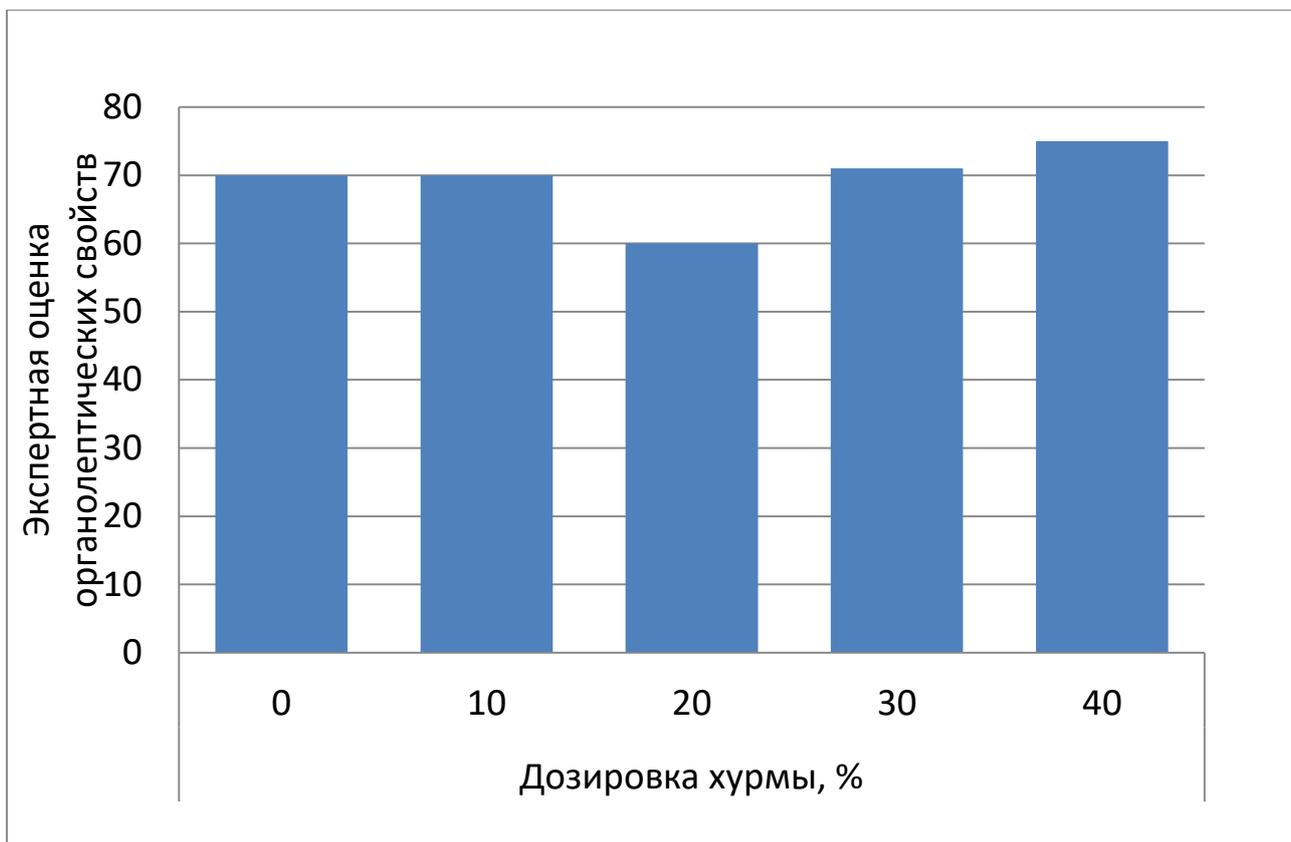


Рисунок 1 – Влияние дозировки хурмы на экспертную оценку органолептических свойств

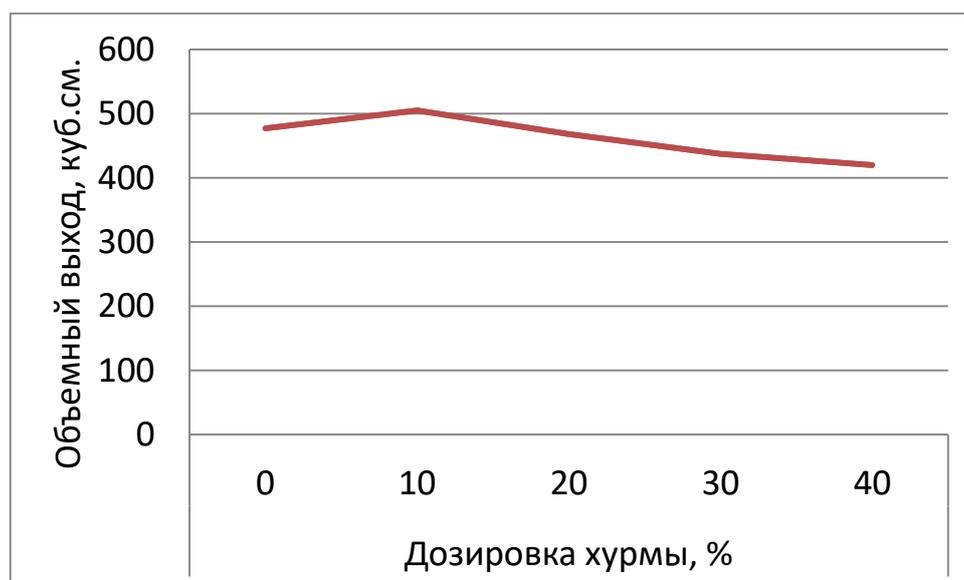


Рисунок 2 – Влияние дозировки хурмы на объемный выход кекса

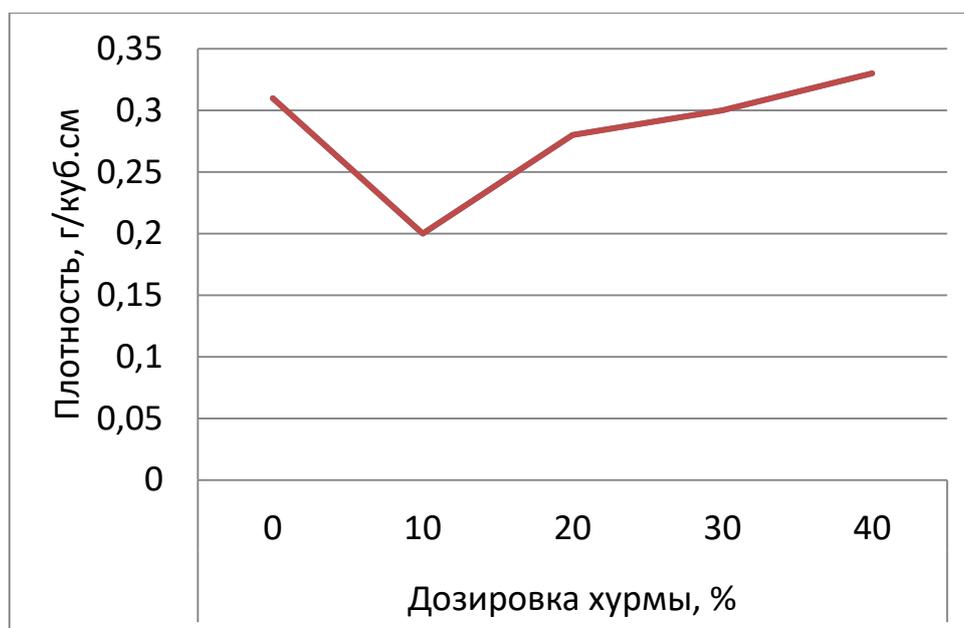


Рисунок 3 – Зависимость плотности кекса от количества добавляемой хурмы

Список использованных источников

1. Аксенова, Л.М. Использование сырья растительного происхождения в технологии мучных кондитерских изделий / Аксенова Л.М. [и др.] // Хлебопродукты. – 2017. – №3. – С.58-59.
2. Резниченко, И.Ю. Разработка рецептурных кондитерских изделий функционального назначения / И.Ю. Резниченко [и др.] // Хлебопродукты. – 2019. – №6. – С.40-43.
3. Сидоренко, Г.А. Электроконтактная выпечка бисквита / Г.А. Сидоренко [и др.] // Вестник Оренбургского государственного университета – 2015. – № 9 (184). – С. 182-186.
4. Матвеева, И.В. Новое направление в создании технологии диабетических сортов хлеба / И.В. Матвеева [и др.]. Серия: Хлебопекарная и макаронная промышленность. – Москва: ЦНИИТЭИ Хлебопродуктов, 1991. – 44 с.
5. Sidorenko, G.A. Production technology optimization of biscuit baked by electric-contact way / G.A. Sidorenko [and al.] // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – С. 022096.

б. Ханина, Т.В. Оптимизация технологии производства бескоркового бисквита с добавкой моркови / Т.В. Ханина // Хлебопродукты. – 2019. – с. 38-41.

УДК 663.05

ТЕХНОЛОГИЯ ВОДНО-СПИРТОВОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ЛИСТЬЕВ *HIPPORHAE RHAMNOIDES*

Э.В. Сынгеева, Г.П. Ламажапова

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, г. Улан-Удэ

В последние десятилетия у большинства людей возрастает интерес к здоровому образу жизни, особенно у социально активных групп населения. На данный момент формируются современные подходы к выбору пищевого рациона, направленные на укрепление здоровья человека, уменьшение рисков возникновения различных заболеваний, повышение общего тонуса организма. Одним из таких подходов может быть потребление функциональных продуктов питания (ФПП), являющихся дополнительным источником поступления биологически активных веществ (БАВ) и микронутриентов в организм человека.

Облепиха крушиновидная *Hipporhae rhamnoides*, которая растет в достаточном количестве на территории России, является богатым источником БАВ, витаминов и минеральных веществ. Так, в частности, многочисленные исследования химического состава листьев облепихи крушиновидной доказали наличие гидролизуемых и конденсированных танинов, флаванонов, флавоноидов [1]. Создание современных технологий производства ФПП позволяет частично удовлетворить спрос населения в продуктах с функциональными характеристиками, обладающих профилактическими свойствами и содержащих достаточные

количества БАВ и поливитаминные комплексы, для поддержания здоровья человека [2].

В методических рекомендациях от 22 июля 2021 г. по нормам физиологических потребностей для различных групп населения впервые введены адекватные уровни употребления конкретных представителей фенольных соединений (ФС). Так, рекомендуемые нормы потребления ФС составляют (мг/сутки): для гидроксibenзойных кислот – 50, гидроксикоричных кислот – 200, флавонолов – 30, флаванолов – 30, флаван-3-олов – 200, флавонолов – 10, антоцианинов – 50, изофлавоноидов – 2, конденсированных танинов – 200, гидролизуемых танинов – 200 [3].

Функциональных продуктов, восполняющих суточную потребность в полифенольных соединениях, пока нет на отечественном рынке, однако имеется большое количество исследований о содержании их в различном растительном сырье, так как флавоноиды не синтезируются в клетках животных и человека [4].

Перспективным и многообещающим направлением в создании функциональных пищевых ингредиентов является их применение в виде настоев и экстрактов из РС, которые могут содержать достаточное количество веществ различной фармакологической направленности. Исходя из вышеизложенного, перспективным направлением в современной биотехнологии является усовершенствование технологий переработки РС для эффективного экстрагирования БАВ фенольной природы.

Целью данного исследования являлась разработка технологии водно-спиртового экстракта (ВСЭ) из листьев облепихи, при которой наблюдалось бы наибольшее извлечение ФС.

Листья облепихи крушиновидной были собраны в Селенгинском районе в момент 3-й фенологической фазы кустарников в 2023 году. Для получения ВСЭЛО подготовленный растительный материал был измельчен до размера частиц 2 ± 1 мм. С целью сохранения витамина С, содержащегося в исследуемом РС, объект заливали этанолом – 40 %, 50 %, 60 %, 70 % концентрации в соот-

ношении 1:10. Затем экстракт отфильтровывался (вытяжка 1). Шрот повторно заливался спиртом такой же концентрации и кипятился на водяной бане при постоянном перемешивании при температуре 80 °С в течение 30 минут. Второе извлечение было также отфильтровано (вытяжка 2). Затем вытяжку 1 и вытяжку 2 объединяли. Результаты по определению суммарного содержания антиоксидантов (ССА), дубильных веществ, суммы флавоноидов в ВСЭ из листьев облепихи были представлены ранее [5].

В результате исследований были определены концентрации спирта для наибольшего извлечения БАВ и витаминов. На рисунке 1 представлена примерная схема получения ВСЭ из листьев облепихи.

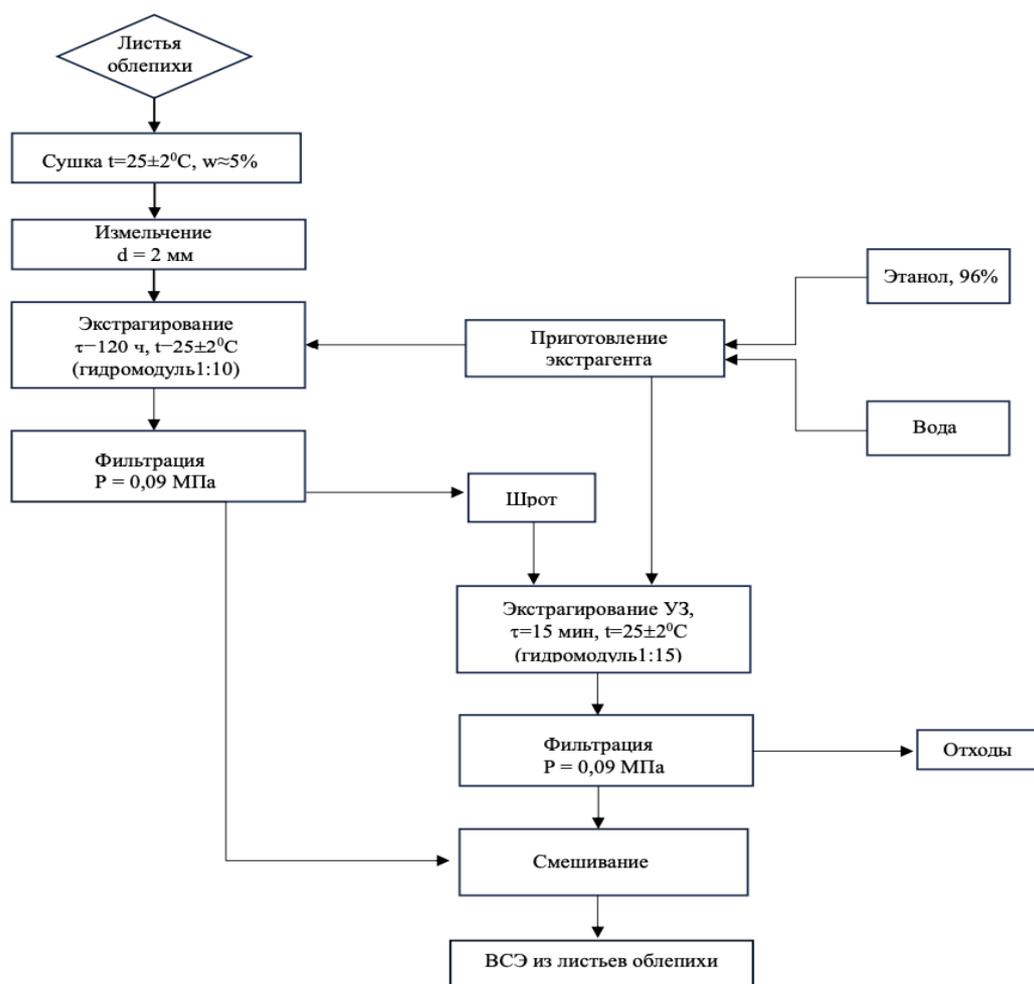


Рисунок 1 – Примерная схема получения ВСЭ из листьев облепихи

В полученном экстракте было определено содержание водорастворимых витаминов [6] и БАВ [7, 8].

Таблица 1 – Содержание витаминов и БАВ в ВСЭ листьев облепихи

№/№	Показатель	ВСЭ листьев облепихи
1	Дубильные вещества (танин), мг%	25,46±3,22
2	Флавоноиды, (рутин), мг%	9,62±1,57
3	ССА (галловая кислота), мг/100мл	63,05±5,46
4	ССА (кверцетин), мг/100 мл	54,53±2,78
5	Витамин С, (мг/л)	68,18±4,36
6	Витамин В ₂ ,(мг/л)	13,4±0,24
7	Витамин В ₃ , (мг/л)	8,5±1,64
8	Витамин В ₅ , (мг/л)	1,78±0,52
9	Витамин В _с , (мг/л)	4,53±0,84

Разработка технологий экстрактов на основе листьев облепихи крушиновидной может открыть огромный потенциал для создания продуктов функционального назначения, которые могут восполнить недостаток в необходимой суточной потребности в ФС и витаминах. Создание современных технологий производства продуктов с функциональными свойствами позволит частично удовлетворить спрос населения в продуктах здорового питания.

Исследования данной темы открывают перспективы для получения широкого спектра различных добавок функционального назначения, содержащих ФС и витамины, в том числе антиоксидантных экстрактов и премиксов с внесением в их рецептуру других растений, например, смородины черной, листья которой содержат достаточное количество антоцианов.

Список использованных источников

1. Скуридин, Г.М. Элементарный состав и интенсивность накопления химических элементов в листьях сибирской облепихи (*Hippophae rhamnoides L.*) /

Г.М. Скуридин [и др.] // Химия в интересах устойчивого развития. – 2014. – № 22. – С. 301-305.

2. Мазо, В.К. Перспективы использования растительных полифенолов в качестве функциональных пищевых ингредиентов / В.К. Мазо [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 6. – С.57-66. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10067.

3. МР 2.3.1.0253-21 Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания. Приказ Минздрав РФ от 19.08.2016. N 614. – Москва: Вестник образования России, 2021. – № 19. – 72 с.

4. Тараховский, Ю.С. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / Ю.С. Тараховский [и др.]. Пушино: Synchronobook, 2013. – 310 с.

5. Сынгеева, Э.В. Определение биологически активных веществ в водно-спиртовых экстрактах из листьев облепихи и смородины / Э.В. Сынгеева [и др.] // Вестник ВСГУТУ. – 2023. – № 3 (90). – С. 44-51. ISSN 2413-1997.

6. ГОСТ 31483-2012. Премиксы. Определение содержания витаминов: В₁ (тиаминхлорида), В₂ (рибофлавина), В₃ (пантотеновой кислоты), В₅ (никотиновой кислоты и никотиамида), В₆ (пиридоксина), В_с (фолиевой кислоты), С (аскорбиновой кислоты) методом капиллярного электрофореза. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 21 с.

7. ГОСТ Р 54037-2010. Определение содержания водорастворимых антиоксидантов амперометрическим методом в овощах, фруктах, продуктах их переработки, алкогольных и безалкогольных напитках. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 9 с.

8. ОФС.1.5.3.0008.15. Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратах. –

Режим доступа: https://e-ecolog.ru/docs/eeLO-3tFwJtrDals_dASd?ysclid=lx4d4twkws720601345 (дата обращения: 13.06.2024).

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ РЖАНОЙ МУКИ СОРТА «ОСОБАЯ»

С.С. Тарасенко

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Рожь – это злаковое растение, близкое к пшенице и ячменю, выращиваемое ради получения зерна. Эта культура хорошо себя чувствует в северном климате. Люди используют рожь более 2000 лет. Когда-то ржаная мука была основным продуктом питания в Скандинавии и Восточной Европе, популярность ржи снизилась, поскольку пшеница стала более доступной. Ржаной хлеб очень распространен в России.

Рожь имеет близкий к зерну пшеницы химический состав, но при этом сильно отличается по хлебопекарным качествам, как и разные сорта ржаной муки различны по свойствам между собой.

Наряду с пшеницей и ячменем, рожь является одним из злаков с глютеином. Она содержит белок секалин, который является разновидностью глютеина. Однако при использовании в выпечке ржаная мука содержит гораздо меньше клейковины, чем пшеничная. Поэтому его газодерживающая способность ниже. Следовательно, качество ржаного хлеба существенно отличается от пшеничного.

Ржаной хлеб по удельному весу меньше, чем пшеничный, цвет хлеба темнее, а мякиш имеет некоторую присущую ржаному хлебу, липковатость. Выпечка получается гораздо менее воздушной.

Ржаная мука более питательна, чем пшеничная, и содержит такое же количество белка, как и другие злаки. По сравнению с пшеничной, ржаная мука содержит меньше крахмала, но больше клетчатки и свободных сахаров.

По типу помола выделяют цельнозерновую, обойную, обдирную и сеяную муку. Все они должны удовлетворять нормам, определяющим их качество.

В настоящее время хлебопекарная промышленность располагает методами, при помощи которых контролируют хлебопекарные достоинства муки. В ГОСТах прописаны требуемые показатели зольности, крупности помола, вкуса, аромата, отсутствия вредных примесей и пр.

По цвету ржаная мука в зависимости от помола (сорта) может варьироваться от светло-серой до серовато-белой. При производстве мельники ориентируются на эталоны.

По запаху, как и любая другая мука, ржаная не должна быть затхлой, плесневелой и с какими-либо посторонними запахами.

На вкус рожь слегка сладковатая, без горечи или кислого привкуса. Также её вкус описывают, как солодовый, ореховый, слегка молочный, интенсивно фруктовый. Ржаная мука обладает сложным вкусовым профилем, который придает выпечке кисловатый привкус, в том числе популярному ржаному хлебу на закваске. Она обладает свежим вкусом и может придать выпечке дополнительную текстуру.

При разжевывании не должно ощущаться хруста на зубах. Зараженность амбарными вредителями (насекомыми и клещами) – не допускается.

Ржаная мука является незаменимым продуктом для рационального и правильного питания. В этой муке в 5 раз больше, чем в пшеничной, содержится фруктозы, необходимой для нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Изделия из ржаной муки имеют в своем составе достаточное количество клетчатки и гемицеллюлозы, которые играют важную роль в питании человека – они усиливают перистальтику кишечника и укрепляют иммунитет.

Таким образом, ржаная мука является весьма востребованным пищевым продуктом для предприятий хлебопекарной, кондитерской промышленности, общественного питания.

Технология любого помола начинается с анатомического строения зерна, его основных частей, первичные свойства зерна и его технологический потен-

циал, ассортимент вырабатываемой продукции, На структуру схемы любого помола основное влияние оказывают заданный ассортимент муки и технологические свойства перерабатываемого зерна. Эти же факторы являются определяющими при организации и ведении технологических процессов помолов ржи, оказывают влияние на структуру сортовых помолов ржи.

Рожь по своим физико-химическим свойствам значительно отличается от зерна мягкой пшеницы меньшим соотношением эндосперма, натурой, массой 1000 зерен, а также консистенцией эндосперма. Для ржи не существует понятия «стекловидность», поскольку структура эндосперма очень рыхлая, оболочки имеют большую толщину, чем у пшеницы, очень прочные. Связь оболочек с алейроновым слоем также очень прочная.

Эту особенность необходимо учитывать при проведении гидротермической обработки зерна ржи. Она проводится только «холодным» способом, одно-двухступенчато с технологической влажностью на I драной системе – 14,5 % и общим временем отволаживания 4-6 часов.

Биохимические свойства зерна ржи также существенно отличаются от пшеницы, особенно белковый состав, преимущественно состоящий из водорастворимых белков класса альбуминов.

Эти особенности строения зерна ржи, его первичные свойства оказывают существенное влияние на технологию ржаных помолов. Из-за рыхлости эндосперма, при первичном измельчении зерна в драном процессе, центральная его часть распадается на тонкодисперсные продукты и половина всей муки получается именно в драном процессе.

Крупнообразующая способность ржи очень мала. Получаемые в пределах от 30 % до 35 % круподунстовые продукты имеют практически одинаковое качество, поскольку образованы из периферийной части эндосперма, и содержат частицы оболочек и алейронового слоя. Поэтому в схеме технологического процесса отсутствуют ситовеечный и шлифовочный процессы.

При сортовых помолах ржи используют в основном три вида помолов: односортовый с выработкой 63 % сеяной муки; двухсортовый 80 %-й с выработ-

кой 15 % сеяной муки и 65 % обдирной; односортовый 87 %-й помол с выработкой 87 % обдирной муки.

Особенностью 63 %-го помола ржи является её унифицированность со схемой односортового 85 %-го помола мягкой пшеницы. Иногда перед измельчением зерна применяют плющильные системы. Такой технологический прием позволяет значительно повысить интенсивность процесс измельчения ржи на всех последующих технологических системах и в конечном итоге улучшить качество муки.

На всех драных и размольных системах применяют интенсивные режимы измельчения. Исключение составляют последние драные и размольные системы, являющиеся вымольными, на которых несколько смягчают параметры и режимы измельчения. Так, на IV и V драных системах необходимо снизить уклон рифлей до 10 %, а на 5-й и 6-й размольных системах уменьшить межвалковый дифференциал до 1,5. Это способствует улучшению качества муки.

Режим работы систем односортового 63 %-го помола ржи нормируется по общему извлечению круподунстовых продуктов на первых двух драных системах: на I драной системе проход сита № 08 должен быть от 25 % до 35 %, на II драной системе проход сита № 08 – от 35 % до 45 %.

Разделение продуктов измельчения в драном процессе производится в два этапа с применением двух сортировочных систем. На первом этапе отделяются верхние сходовые продукты, передаваемые на следующую систему измельчения, крупки и некоторое количество муки. На втором этапе разделения получают дунсты и оставшееся количество муки. Первая сортировочная система предназначена для сортирования продуктов первого качества, вторая сортировочная система – для просеивания муки, полученной с вымольных систем.

Полученные в драном процессе крупки и дунсты направляются в размольный процесс для интенсивного измельчения в муку сеяную.

В размольном процессе первые три системы разделены на крупные и мелкие. На вальцовых станках крупных систем применены рифленые вальцы,

на мелких системах – вальцы с микрошероховатой поверхностью в сочетании с деташерами.

Размол круподунстовых продуктов осуществляется последовательно, при этом крупки передаются на последующие крупные системы, а дунсты – на мелкие. Верхние сходовые продукты передаются на вымольные системы размольного процесса.

Интенсивность измельчения продуктов на всех системах размольного процесса должно быть не менее 40-50 % от количества поступившего на них продукта.

Мука сеяная отбирается на всех системах размольного процесса и после объединения с потоками муки, получаемой в драном процессе, поступает на контрольное просеивание.

Согласно ГОСТ Р 52809-2007, кроме сортовой муки сеяной и обдирной, на мукомольных предприятиях помола ржи предусмотрена выработка муки сорта «особая».

Ее качественные характеристики таковы: зольность 1,15 %, белизна 21 ед. число падения 140с., остаток на сите №21ПЧ-150 – 2,0 %; проход через сито №46ПА-60 – 75,0 %.

Отдельной технологии производства муки «особой» нет.

Предлагается проводить отбор муки «особой» по действующей схеме односортного 63 %-го ржаного помола в драном процессе – на IV, V системах, в размольном – на 2, 3 крупных и 4,5 размольных системах, согласно технологической схемы в количестве до 15 %. Для отбора муки «особой» необходимо применить мучные сита размером ячеек 160-190 мкм.

Таким образом, по балансу, при общем выходе муки 63 %, выход сеяной муки составляет 48 %, особой – 15 %.

Технологическая схема помола приведена на рисунке 1.

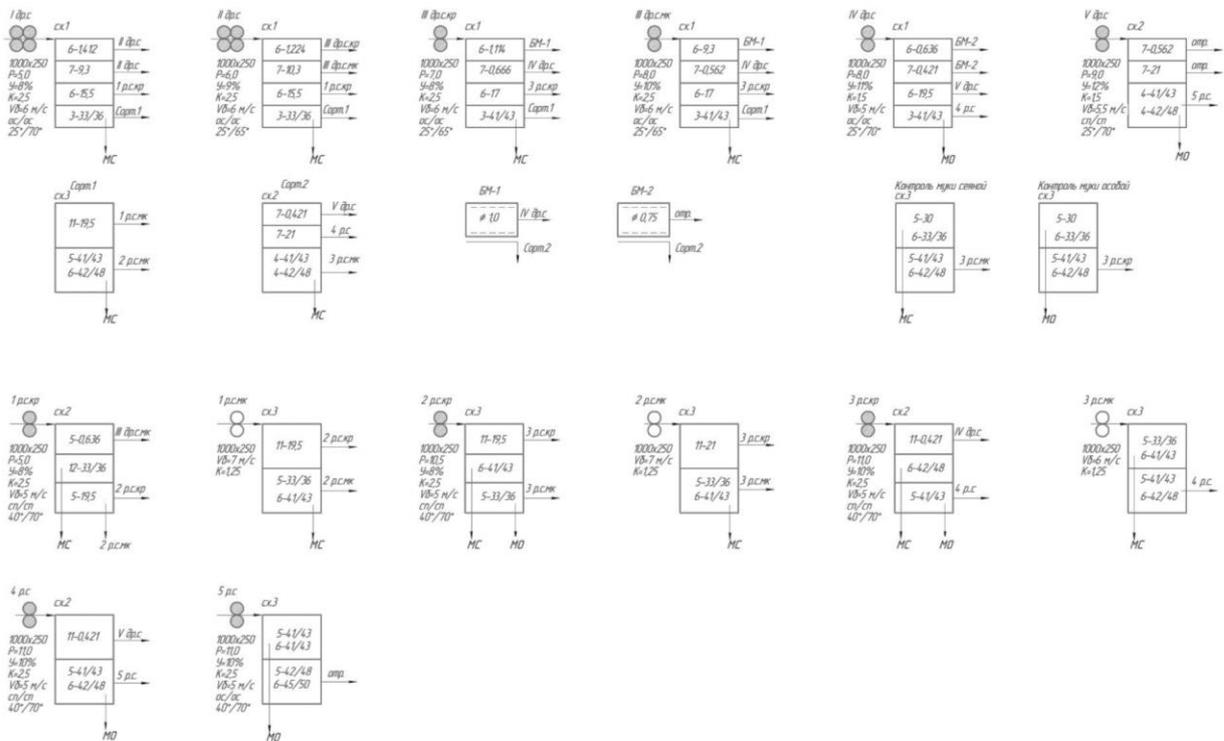


Рисунок 1 – Структура односортового 63 %-го помола ржи с отбором муки «особой» для мукомольного завода ржаного помола мощностью 150 т/сутки

Список использованных источников

1. Егоров, Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов: учебник для вузов / Г.А. Егоров, Е.М. Мельников, Б.М. Максимчук. – Москва: Колос, 1984. – 376 с.
2. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах / ВНПО «Зернопродукт». ВНИИЗ. – Москва: ИК Роскомхлебопродукта, 1991. – Ч.1. – 80 с.
3. Тарасенко, С.С. Современная технология мукомольного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие «Оренбургский гос. университет». Часть 2 / С.С. Тарасенко, Н.П. Владимиров. – Оренбург: ОГУ. – 2018. – 104 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПЕЧЕНЬЯ ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

**В.А. Федотов, Р.И. Адельшин, М.А. Бугорская, И.А. Закарлюка,
А.С. Казакова**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время большое внимание уделяют «бережным» технологиям и рациональному использованию сырьевых ресурсов. Однако, минимизация затрат и повышения выхода продукции с наилучшим потребительским качеством возможны за счет активного внедрения в производства системного подхода. Поэтому – целью нашей работы стало изучение различий физико-химических свойств сахарного и затыжного печенья из муки из различной по качеству пшеницы. Уточнение технологических достоинств мучного сырья возможно за счет одновременного с традиционными показателя учета твердозерности зерна пшеницы [1].

Зерно пшеницы размалывали на мельнице Labor Muszeripari Muek. Проводили оценку твердозерности зерна по индексу размера частиц: сверхтвердозерная – от 5 % до 11 %, высокотвердозерная – от 12 % до 17 %, средней твердозерности – от 18 % до 21 %, ниже средней твердозерности – от 22 % до 26 %, мягкозерная – выше 26 % [2].

Сахарное печенье вырабатывалось по рецептуре печенья «Юбилейное», затыжное печенье – «Крокет». Определяли качество сахарного и затыжного печенья из пшеничной муки каждой из пяти групп по твердозерности зерна. Комплексную оценку качества сахарного и затыжного печенья производили на основе органолептической оценки по десятибалльной шкале с использованием весовых коэффициентов (таблица 1).

Таблица 1 – Балловая оценка результатов дегустационного анализа сахарного и затыжного печенья

Показатель качества	Коэффициент весомости	Баллы	Уровни степени качества
1	2	3	4
Поверхность	1	не более 2	Края не ровные, грубые вмятины
		от 4 до 3	Наблюдаются грубые вмятины, края волнистые
		от 6 до 5	Неправильная, небольшие вмятины
		от 8 до 7	Правильная, но встречаются небольшие дефекты, края ровные
		от 10 до 9	Правильная, соответствующая данному печенью, без вмятин, края ровные
Вид в изломе	1	не более 2	Поры мелкие, не распределены по всему объему
		от 4 до 3	Поры крупные и средние, структура слоистая
		от 6 до 5	Поры средние по размеру, наблюдается небольшая слоистая структура
		от 8 до 7	Поры большинство среднего размера
		от 10 до 9	Поры средние по размеру, равномерно распределенные
Цвет	2	не более 2	Горелый, поверхность с трещинами
		от 4 до 3	Достаточно горелый
		от 6 до 5	Небольшая подгорелость
		от 8 до 7	От светлого желтого до светлого коричневого
		от 10 до 9	От светлого желтого до светлого коричневого, сухая, ровная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Цвет	2	не более 2	Горелый, поверхность с трещинами
		от 4 до 3	Достаточно горелый
		от 6 до 5	Небольшая подгорелость
		от 8 до 7	От светлого желтого до светлого коричневого
		от 10 до 9	От светлого желтого до светлого коричневого, сухая, ровная
Аромат	3	не более 2	Сильный посторонний запах
		от 4 до 3	Запах залежалого продукта
		от 6 до 5	Легкий посторонний запах
		от 8 до 7	Без постороннего запаха
		от 10 до 9	Приятный, без постороннего запаха
Вкус	3	не более 2	Сильный посторонний привкус
		от 4 до 3	Привкус залежалого продукта
		от 6 до 5	Легкий посторонний привкус
		от 8 до 7	Удовлетворительный
		от 10 до 9	Хороший свойственный печенью

Сахарное печенье преимущественно из мягкозерной пшеницы и пшеницы с твердозерностью ниже средней обладало ярким, более приятным, гармоничным вкусом, имело лучшую структуру в изломе в сравнении с образцами из высокотвердозерной и сверхтвердозерной пшеницы.

Образцы затяжного печенья преимущественно из среднетвердозерной пшеницы и пшеницы с твердозерностью ниже средней обладали ярким, более приятным, гармоничным вкусом, имели лучшую структуру в изломе в сравнении с образцами из высокотвердозерной и сверхтвердозерной пшеницы [3].

Образцы сахарного печенья из мягкозерного зерна, зерна ниже средней твердозерности, среднетвердозерного зерна, высокотвердозерного зерна, сверх-

твердозерного зерна получили следующие баллы соответственно: 9,2; 9,5; 8,7; 7,5; 6,2. На рисунке 1 представлено изображение готовой продукции (слева направо печенье из пшеницы – мягкозерной, ниже средней твердозерности, среднетвердозерной, высокотвердозерной, сверхтвердозерной соответственно).



Рисунок 1 – Фото отчет готовой продукции сахарного печенья

Образцы затыжного печенья из мягкозерного зерна, зерна ниже средней твердозерности, среднетвердозерного зерна, высокотвердозерного зерна, сверхтвердозерного зерна получили следующие баллы соответственно: 6,8; 7,9; 9,2; 9,6; 7,8. На рисунке 2 представлено изображение готовой продукции (слева направо печенье из пшеницы – мягкозерной, ниже средней твердозерности, среднетвердозерной, высокотвердозерной, сверхтвердозерной соответственно).



Рисунок 2 – Фото отчет готовой продукции затыжного печенья

Результаты дегустационного анализа готовой продукции – сахарного печенья представлены на рисунке 3. Сформировали профилограмму органолептических показателей изделий с различной твердозерностью сырья [4].

Все образцы обладали хорошим внешним видом, вкусом и ароматом, свойственным сахарному печенью. Наилучшая органолептическая оценка у образцов сахарного печенья из мягкозерной пшеницы.

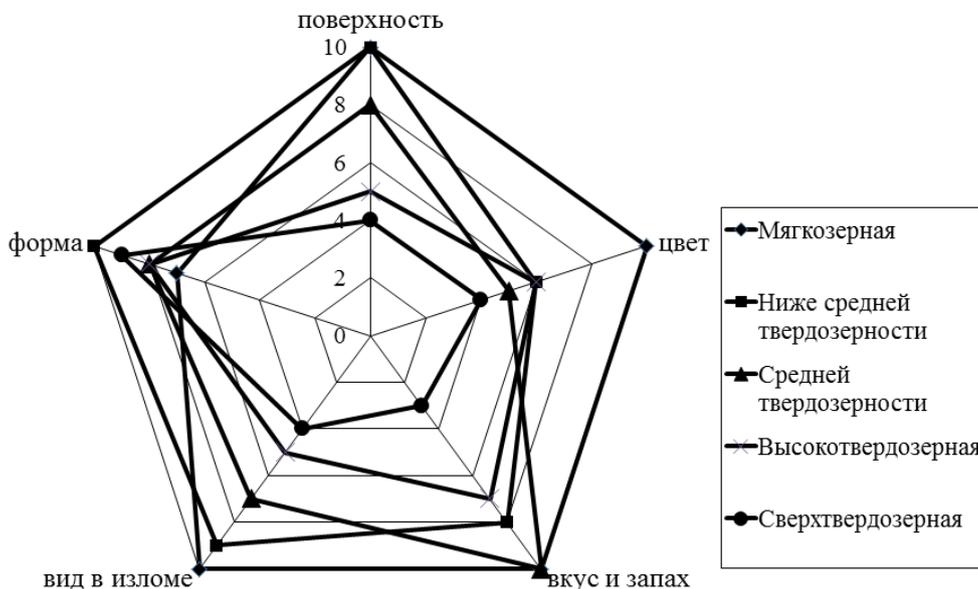


Рисунок 3 – Воздействие твердозерности на органолептические свойства сахарного печенья

Результаты органолептических исследований затяжного печенья представлены на рисунке 4. Все образцы обладали хорошим внешним видом, вкусом и ароматом, свойственным затяжному печенью. Наилучшая органолептическая оценка у образцов затяжного печенья из пшеницы ниже средней твердозерности.

Список использованных источников

1. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.

2. Николаев, Б.А. Структурно-механические свойства мучного теста / Б.А. Николаев. – Москва: Пищевая промышленность, 1976. – 230 с.

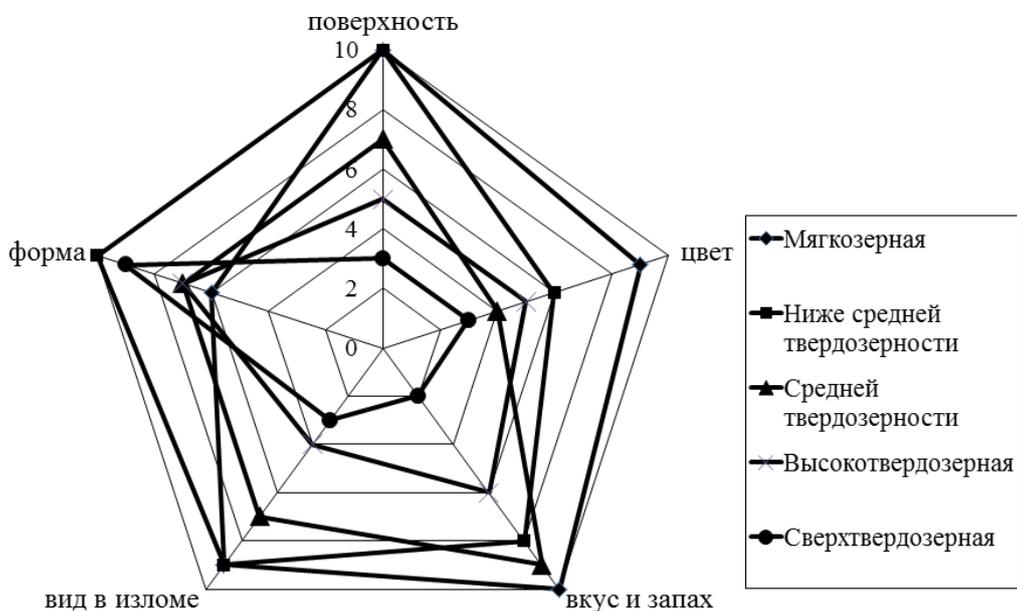


Рисунок 4 – Воздействие твердозерности на органолептические свойства тяжёлого печеня

3. Исайчев, В.А. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учебное пособие / В.А. Исайчев [и др.]; под редакцией проф. В.И. Костина. – Ульяновск: ГСХА, 2009. – 456 с.

4. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛЕБОПРОДУКТОВ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВСАСЫВАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ

**В.А. Федотов, П.А. Киселева, Ю.Ю. Кулешов, В.В. Кулешова,
С.П. Милюков**

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одна из важнейших задач специалистов в области гигиены питания и инженеров-технологов – создание новых пищевых продуктов, предназначенных для массовой профилактики населения от различных заболеваний. Увеличение загрязнения окружающей среды радионуклидами цезия и стронция может вызвать ухудшение здоровья миллионов людей [1].

Хлеб среди прочих пищевых продуктов наиболее пригоден для обогащения компонентами, которые ограничивают всасывание в пищеварительном тракте радионуклидов. Это обусловлено широкой популярностью хлебных изделий среди большинства населения. Как известно, за счет хлеба покрывается 30 % энергозатрат современного человека и около 70 % его потребности в растительном белке [2].

Из группы природных сорбентов токсичных веществ (пектины, соли альгиновой кислоты и др.) вследствие доступности, хороших технологических свойств и эффективности весьма перспективно использование пищевых волокон зерна пшеницы при выработке хлеба [3]. Так, клиницистами показано, что пищевых волокон пшеничных отрубей наиболее активно связывают холевую кислоту и другие продукты обмена холестерина по сравнению с пищевыми волокнами трав, овощей, фруктов, древесины. В отличие от пектина цитрусовых они способны исключать из печеночно-кишечной циркуляции чужеродные вещества, что уменьшает частоту опухолей толстого кишечника. Вместе с тем целесообразность введения пищевых волокон в состав новых продуктов питания

основана на их физиологической роли в нормализации обменных процессов, в улучшении работы пищеварительного тракта, в снижении калорийности рациона и пр.

Поставлена задача изучить возможность уменьшения всасывания и ускорения выведения из организма радионуклидов за счет включения в рацион питания хлеба, обогащенного пищевыми волокнами. Контрольным образцом служил хлеб из пшеничной муки 1 сорта как наиболее массовый и значительно обедненный клетчаткой. Опытные образцы хлеба готовили по технологическому режиму хлебцев диетических зерновых «Зернышко», в рецептуру которых введены мука пшеничная высшего сорта и зерно пшеницы в соотношении 60:40. Хлебцы «Зернышко» имеют достаточный объем, хорошо разрыхленный эластичный светлый мякиш, зерно практически не ощущается при разжевывании хлеба. Изделия содержат в 4,5 раза больше клетчатки по сравнению с контрольным образцом хлеба. Они отличаются также большей крупнотой частиц эндосперма разрушенного зерна, формирующих мякиш, что способствует усилению моторно-секреторной деятельности пищеварительного тракта. Для сравнения исследовали влияние на задержку в организме радионуклидов хлеба с добавлением 8 % отрубей. По содержанию клетчатки он не отличается от хлебцев «Зернышко», однако последние с точки зрения структуры можно охарактеризовать как продукт, полученный из более грубой мутной смеси.

Приготовление всех образцов хлеба вели безопасным способом, соблюдая один и тот же расход дрожжей и соли, равные условия замеса теста, его брожения, разделки, расстойки и выпечки готовых изделий. Эксперимент проведен на трех группах животных (беспородных белых крысах), получавших обычный рацион, в который входило 20 г хлеба. Радионуклиды (стронций-85 и цезий-137) вводили в пищу в виде растворов из расчета 0,03 мкКюри цезия-137 и 0,25 мкКюри стронция-85 на животное. Через 20 дней введение радионуклидов прекращали и животные находились на тех же рационах еще 11 дней.

Содержание радионуклидов в теле животных измеряли по гамма-излучению на спектрометре со сцинтилляционным детектором. Было изучено

влияние хлеба, обогащенного пищевыми волокнами, на поступление в организм животных радионуклидов. Выяснилось, что животные, получавшие хлеб с добавками отрубей или зерна пшеницы, накапливали на 10 % или 15 % меньше цезия-137, чем животные, в рацион которых был включен пшеничный хлеб из муки 1 сорта. Эта закономерность наблюдалась как в первой половине эксперимента, когда в питание вводили радионуклиды, так и в период последующего содержания животных на стандартных рационах, т.е. с 21-го дня проведения наблюдений. Обращает на себя внимание, что у животных, которым скармливали хлебцы «Зернышко», задержка в организме изотопов цезия-137 была несколько меньше, чем у группы крыс, получавшей хлеб с отрубями.

Эти данные указывают на уменьшение всасывания и ускорение выведения радиоцезия из организма при употреблении хлеба, обогащенного клетчаткой, что может быть связано с адсорбцией радионуклидов грубыми пищевыми волокнами хлеба, а также с сокращением длительности пребывания пищи (а, следовательно, и поступающих с ней радиоизотопов) в кишечнике.

Более выраженные антирадионуклидные свойства хлебцев «Зернышко» по сравнению с хлебом с отрубями можно объяснить более грубой дисперсностью составляющих его мякиша. Не исключено также, что способность пищевых волокон связывать радионуклиды могла быть ниже у отрубей, чем у исходного зерна вследствие нарушения при измельчении оболочек пространственной компоновки полимеров, формирующих их.

Различия в накоплении у животных радионуклидов стронция в некоторые дни измерения были статистически недостоверны, что вызвано, по всей видимости, недостаточным количеством пищевых волокон в рационах питания всех групп животных.

Дополнительно исследовали задержку радионуклидов у животных, в рационе которых хлебопродукты были представлены 20 или 40 г неочищенного овса в сутки. Установлено, что накопление стронция-85 у крыс, получавших 40 г овса в сутки, в течение всего опыта было на 20 % ниже, чем у животных, не потреблявших его.

Таким образом, обогащение рациона питания пищевыми волокнами грубодисперсных зерновых продуктов снижает задержку в организме радионуклидов цезия и стронция. С учетом этого перспективно расширять производство разнообразных высококачественных хлебных изделий, богатых грубыми пищевыми волокнами злаковых. Повысить потребительский спрос на такие сорта хлеба поможет проведение рекламных кампаний.

Список использованных источников

1. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.
2. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.
3. Исайчев, В.А. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учебное пособие / В.А. Исайчев [и др.]; под редакцией проф. В.И. Костина. – Ульяновск: ГСХА, 2009. – 456 с.

УДК 633.11:004.93:004.89:04.032.26

КОНСТРУКЦИЯ НОРИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗЕРНА

В.А. Федотов, А.А. Пахомова, А.А. Полякова, А.С. Резванцева,

Ю.С. Шундрина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одним из существенных факторов, влияющих на повышение урожайности зерновых культур, является снижение механических повреждений семян

(дробления и травмирования) при их послеуборочной обработке. Анализ работы поточно-технологических линий современных семеновыпускающих предприятий показывает, что большая доля механических повреждений семян (до 50 %) приходится на нории [1].

Исследования позволили выявить основные конструктивные параметры режима работы ленточных норий для снижения повреждаемости семян. К ним относятся: скорость движения норийной ленты; жесткость черпающей кромки ковшей; степень загрузки нории по производительности; величина зазора между черпающими кромками норийных ковшей и днищем башмака; способ подачи зерна в башмак нории (по ходу или против хода норийной ленты); величина обратной сыпи; число подъемов зерна норией [2].

На основании результатов исследований разработана конструкция специализированной нории для семян У1-УНС-20. Производительность такой нории по зерну пшеницы натурой 0,75 кг/дм³ и влажностью до 17 % составляет 20 т/ч, высота подъема – до 20 м, материал ковша – полиэтилен 209-01, скорость ленты – до 1,6 м/с, мощность привода – не более 2,2 кВт, масса – не более 1390 кг.

Нория У1-УНС-20 имеет ряд конструктивных отличий от аналогичных устройств соответствующей производительности. Корпус башмака нории может перемещаться вертикально по четырем штангам, что позволяет настроить оптимальное расстояние между черпающими кромками ковшей и днищем башмака. Днище корпуса состоит из двух съемных створок, позволяющих легко, быстро и качественно производить зачистку башмака от оставшегося продукта. Конструкция башмака нории обеспечивает постоянное натяжение ленты [3].

Норийные ковши изготовлены из полиэтилена 209-01 низкого давления, высокой плотности. Норийные ковши крепятся к ленте с зазором 9 мм. Он обеспечивается за счет шайбы, которая устанавливается между ковшом и лентой. Такое крепление предотвращает задерживание зерна между ковшом и лентой, что снижает травмирование семян. Головка нории имеет специальный регулируемый козырек, который устраняет обратную сыпь зерна в холостую ветвь нории при разгрузке ковшей.

Для снижения скорости потока зерна и силы удара зерновок в головке нории на шарнирах подвешивается обрезиненная заслонка, а часть внутренней ее поверхности выкладывается эластичным материалом. Для лучшего сцепления ленты с барабаном поверхность его обрезинена.

Испытания опытного образца специализированной нории У1-УНС-20 проводились на семенах пшеницы «Оренбургская 10». В качестве базового варианта при испытаниях была принята 1-20. Анализ результатов испытаний показывает, что нория У1-УНС-20 имеет ряд преимуществ перед 1-20.

Производительность ее выше на 12 %, несмотря на меньшую скорость движения ленты, одинаковую емкость и шаг ковшей. Такое увеличение достигнуто за счет уменьшения обратной сыпи. Энергоемкость ниже на 21 % за счет уменьшения более чем в 5 раз массы ковшей. Также ниже травмирование семян норией по сравнению с серийно выпускаемой после одного подъема на 2 %, после трех – на 4 %, после пяти – на 9 %. Свободное перемещение башмака по штангам обеспечивает постоянное натяжение ленты.

Экономический эффект от применения специализированной нории У1-УНС-20 с учетом комплексного показателя, характеризующего повышение качества зерна за счет снижения травмирования и дробления зерновок и улучшения всхожести семян, составляет 1,1 руб с каждого килограмма. Ориентировочная стоимость 1200 руб. По результатам испытаний нория У1-УНС-20 рекомендована к производству. Нории высотой подъема более 20 м выполняются по заказу потребителей.

Список использованных источников

1. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.
2. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева //

Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.

3. Исайчев, В.А. Практикум по технологии хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства: учебное пособие / В.А. Исайчев [и др.]; под редакцией проф. В.И. Костина. – Ульяновск: ГСХА, 2009. – 456 с.

УДК 633.11:004.93:004.89:04.032.26

МОДЕРНИЗАЦИЯ МУКОМОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.А. Федотов, З.Б. Курлаева, Е.Е. Панкова, Г.В. Пузанов, В.Я. Советов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В течение последних лет проводятся работы по техническому перевооружению и реконструкции действующих мельзаводов; заменяются зерноочистительное оборудование, вальцовые станки, ситовеечные машины и т.д., что позволяет более эффективно вести технологический процесс, повышать выхода муки высоких сортов, и прежде всего муки высшего сорта.

Анализ схем технологического процесса на реконструированных мельзаводах показывает, что схемы размольного процесса в известной мере отличаются друг от друга, в том числе по количеству драных систем – 4 и 5, размольных – 9 и 12, ситовеечных систем – 9 и 16. При четырехкратном драном процессе нижний сход с IV драной системы и схода с 4-й сортировочной направляются часто на последние 8 и 9 размольные системы, что ухудшает вымол по размольной линии. Большие колебания на отдельных мельзаводах имеются в соотношении вальцевой линии драных систем к вальцевой линии размольных – 1,01:1,75. Колебания отмечаются и в выходах муки, особенно в общем выходе: 75,2 % при четырехкратном драном процессе и 76,4 % при пятикратном [1].

Проекты схем помола и реконструкций мельзаводов в связи с перевооружением составляются непосредственно предприятиями, конструкторскими бю-

ро областных объединений, отраслевыми проектными организациями, а в последнее время и кооперативами. В этих вопросах, как нам представляется, нет единого общесоюзного организующего и контролирующего органа, ответственного за осуществление технической политики. В связи с этим целесообразно принять меры к улучшению организации осуществляемого в настоящее время технического перевооружения действующих мельзаводов, и прежде всего совершенствованию технологического процесса [2].

В ходе экспериментов была спроектирована и осуществлена новая схема помола. Схема размольного процесса включает 20 вальцовых станков 1000×250, 9 рассевов ЗРШ-6М, рассев ЗРШ-4М, 7 ситовеечных машин. Она имеет 4 драные системы с выделением на II и III драных системах мелких систем, 3 шлифовочные, 9 размольных, 1 вымольную и 2 сходовые. Разработанная схема помола предусматривает использование уже широко внедренных прогрессивных технологических приемов [3].

Соотношение вальцовой линии шлифовочно-размольных систем к вальцовой линии драных 1,35:1. При производительности мельзавода 270 т/сут удельная нагрузка на технологическое оборудование составляет: на 1 см вальцовой линии 67 кг, на 1 см вальцовой линии I драной системы 675 кг, на 1 м² просеивающей поверхности 1095 кг, на 1 см ситовеек 485 кг.

Мучные сита на последних размольных системах установлены более высоких номеров, чем на первых (№ 55-58 против № 52-55). После каждой половины вальцового станка первых трех размольных систем устанавливаются энтолейторы.

Отличительными особенностями разработанной схемы являются следующие. При четырехкратном драном процессе в схему введена специальная вымольная система, способствующая повышению общего выхода муки и устраняющая направление нижнего схода с IV драной системы и сходов с ее сортировки на последние размольные системы. Введена двукратная обработка двух верхних сходов с IV драной системы на бичевых вымольных машинах с развитым процессом просеивания проходных продуктов на двух сортировках. Сни-

жены окружные скорости быстровращающихся валков на 8-й и 9-й размольной, вымольной системах и 2-й сходовой с 5,7 м/с до 4 м/с. На 8-й и 9-й размольной, 2-й сходовой системах применяются валки с нарезной поверхностью, на остальных – микрошероховатой. Отношение окружных скоростей быстровращающихся валков на вымольной и 2-й сходовой системах должно быть 1,5 вместо 1,25.

Вводится в схему дополнительно две секции отсева для контроля муки. В результате можно более четко формировать заданные выходы муки, а также осуществлять отдельный контроль потоков формируемого сорта, отличающегося по качеству. Эти особенности схемы прежде всего позволяют обеспечить выработку муки с общим выходом до 77 % с улучшением ее качества. В настоящее время проводятся опытные работы по этой схеме с производственной проверкой нового сорта муки с зольностью до 1,0 % при разных типах помола пшеницы.

Выход муки высоких сортов по новой схеме увеличился на 7,5 %, в том числе высшего на 2,79 % при общем выходе 76,84 % и 76,23 % при примерно одинаковом качестве муки с более низкой средневзвешенной зольностью всей муки – 0,66 % против 0,72 %. После перехода на оценку качества муки по белизне общий ее выход повысился до 77,8 %, высоких сортов – 70,68 %, высшего сорта – 39,68 %. При опытных сравнительных помолах влажность зерна выдерживалась примерно одинаковая – 15,36 % и 15,1 %, при первоначальной 13,4 % и 12,15 %, стекловидность – 55 % и 52 %.

В результате проведенных исследований могут быть даны следующие рекомендации при техническом перевооружении мельзаводов с установкой высокоэффективного технологического оборудования. Необходимо предусмотреть возможность получения общего выхода муки не только 75 %, но и до 77 % с повышением выхода муки высоких сортов и улучшением ее качества. Рекомендуется, исходя из местных условий, составлять схему помола так, чтобы нижний сход с IV драной системы и схода сортировок с нее поступали на специ-

альную вымольную систему, увеличить обработку первых двух сходов с IV драной системы.

Необходимо обеспечить ритмичную работу предприятий, выдерживая стабильные нагрузки на технологическое оборудование. Это достигается установкой расходомеров перед I драной системой, по диаграммам которых можно анализировать результаты работ отдельных смен.

При четырехкратном драном процессе с введением в схему вымольной системы и извлечением на I драной системе 30 % удельная нагрузка на I драной системе должна быть не более 750 кг/см. При этом является оправданным применение обработки верхнего схода с III драной системы на бичевых машинах.

Систематически должна проверяться эффективность работы ситовеечных машин. Рекомендуется периодически производить выкладку продуктов по каждой половине работающей ситовеечной машине, поступающий продукт, полученные крупки, сход. Особое внимание необходимо обратить на работу вальцовых станков на первых трех размольных системах. Обязательно должны быть установлены после каждой половины вальцового станка энтолейторы, позволяющие дополнительно получать 20 % муки (к системе), а вместе с вальцовыми станками не менее 50 %.

Следует периодически выкладывать по каждой системе, секции отсева образцы муки для оперативного контроля качества. Это известный способ и им надо пользоваться. Должна быть обеспечена надлежащая подготовка зерна к помолу: точное выполнение дозировок компонентов зерна в помольной партии, соблюдение заданных режимов увлажнения и отволаживания зерна, отсутствие колебаний его влажности перед I драной системой, снижение содержания сорной примеси в зерне.

Вопросы улучшения организации реконструкции мельзаводов требуют специального рассмотрения. Прежде всего, нужен координирующий орган. При разработке проектов техперевооружения проектировщики должны располагать обоснованными материалами, учитывающими местные особенности, а также примерной схемой технологического процесса, допускающей помол зерна с

общим выходом муки 77 % и выше. Разработанные проекты должны рассматриваться экспертной комиссией с последующим контролем принятых решений и обобщением результатов освоения и внедрения.

Успешные результаты после технического перевооружения могут быть получены при стабильной работе высокоэффективного технологического оборудования, а к нему в ряде случаев предъявляются большие претензии, особенно к качеству вальцовых валков с гладкой поверхностью. Имеются претензии и к другому технологическому оборудованию. Так, часто выходят из строя энтолейторы, что снижает эффективность работы первых размольных систем. Это относится и к овсюгоотборникам. Не решены в должной мере вопросы стабилизации увлажнения зерна при подготовке его к помолу. По-видимому, отсутствует надлежащий контроль качества изготавливаемого оборудования. Необходимо улучшить и его техническую эксплуатацию. И, наконец, коренным образом пора изменить отношение к главной фигуре на мельзаводе – крупчатнику.

В результате осуществляемой перестройки необходимо определить перспективы развития мукомольной промышленности, задачи и пути ее развития, которые бы способствовали бережному расходу зерна в процессе его переработки, повышению выходов и качества муки, а также выпекаемого из нее хлеба. И одно из направлений – создание новых качественных сортов муки. Только комплексное выполнение задач при техническом перевооружении: осуществление прогрессивной схемы помола, установка качественного технологического оборудования и его квалифицированное обслуживание, наличие должной технологической дисциплины будет способствовать достижению хороших результатов.

Список использованных источников

1. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.

2. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.

3. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева – СПб.: ГИОРД, 2005. – 560 с.

УДК 633.11:004.93:004.89:04.032.26

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛЫХ ПЕКАРЕН

**В.А. Федотов, Т.Г. Советова, Ж.И. Холодилина, А.В. Якушев, А.А. Шишак
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В последние годы население все больше предъявляет требований к качеству хлебобулочных изделий, и особенно к их свежести. Вместе с тем при трехсменной работе хлебозаводов продукция вечерней смены в основном не отличается свежестью и мало пользуется спросом. На ряде хлебопекарных предприятий организована работа по графику в две смены – ночную и дневную, что позволяет обеспечить покупателей свежими изделиями. Рядом специалистов ставится вопрос о строительстве вместо крупных хлебозаводов пекарен небольшой производительности [1].

Конечно, от строительства хлебозаводов полностью отказываться нельзя, так как по своей производительности мелкие пекарни не могут полностью их заменить (особенно при выработке массовых сортов хлеба), но вместе с тем строительству пекарен малой мощности необходимо уделять больше внимания, особенно при выработке мелкоштучных булочных, сдобных, национальных изделий [2].

С целью наилучшего обеспечения населения свежими хлебобулочными изделиями в некоторых городах стали организовывать пекарни небольшой

мощности с магазинами. Такие пекарни выпускают батоны особые, мелкоштучные булочные и сдобные изделия, грузинский хлеб, армянский лаваш, чурек и другие национальные лепешки.

Для производства батонов, булочных и сдобных мелкоштучных изделий используется отечественное оборудование, состоящее из просеивателей типа «Пионер», автомукомера и дозатора воды, тестомесильной машины с подкатными дежами, тесторазделочного оборудования и печи КЭП-400. Для выпечки национальных изделий устанавливаются печи системы Гамсахурдия, Брувера-Салихова или Данько-Семенова.

Для выработки хлебобулочных изделий требуется производственная площадь 250-300 м² и обслуживающий персонал в количестве 5 или 6 человек в смену с организацией работы по 12-часовому графику. В такой пекарне предусматривается склад для хранения муки и дополнительного сырья, производственное помещение и небольшое хлебохранилище [3].

Для хранения муки бестарным способом предназначена установка марки УХП-Ф-9, включающая прямоугольный металлический бункер вместимостью 9 м³, мешкоприемник с системой трубопроводов и три компрессора-газодувки).

Для взвешивания и просеивания муки в комплект оборудования входит дозатор-просеиватель марки ВК 1007 с поворотным шнеком и компрессором. Для дозирования воды и ее подготовки служит дозатор-регулятор температуры воды «Дозатерм» совместно с бойлером для подогрева воды. В комплект входит тестомесильная машина с механической выгрузкой ХПО/3. Для деления теста служит тестоделительная машина А2-ХПО/5, а для его округления – тестоокруглительная машина А2-ХПО/6 и машина для формования заготовок для рогликов А2-ХПО/7). Для предварительной расстойки округленных кусков теста предназначен шкаф ИЭТ-75-И1.

Формование заготовок для батонов особых и их укладка на хлебопекарные листы ведутся с помощью формующей машины ХПО/9. Камера окончательной расстойки марки ИЭТ-76-И1 и ротационная электропечь ИЭТ-74-И1. Выпеченные изделия перекадываются в контейнер и отправляются на авто-

фургоне в ближайший магазин. Качество изделий отличается приятным внешним видом, хорошо пропеченным мякишем, румяной хрустящей корочкой. Батоны особые массой 450 г пользуются большим спросом у покупателей.

Список использованных источников

1. Пучкова, Л.И. Технология хлеба / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева – СПб.: ГИОРД, 2005. – 560 с.

2. Медведев, П.В. Информационно-измерительная система определения потребительских свойств пшеницы / П.В. Медведев, В.А. Федотов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2013. – № 3. – С. 140-145.

3. Медведев, П.В. Комплексная оценка потребительских свойств зерна и продуктов его переработки / П.В. Медведев, В.А. Федотов, И.А. Бочкарева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 7-1 (38). – С. 77-80.

УДК 664.84:633.854.84

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСЛА ЧЕРНОГО ТМИНА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАФЕЛЬНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Т.И. Юрченко¹, В.В. Румянцева¹, К.В. Рыхликов²

¹ФГБОУ «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»

г. Орёл

²ФГБОУ «Российский биотехнологический университет» г. Москва

Богатое разнообразие функциональных продуктов питания обусловлено значительным содержанием в них биофункциональных молекул. Одним из таких растений является черный тмин (“*Nigella sativa* L.”), который произрастает в Восточном Средиземноморье, Северной Африке, Индийском субконтиненте и Юго-Западной Азии. Это растение известно своими полезными свойствами.

Черный тмин используется в традиционной медицине для лечения различных заболеваний, таких как астма, ревматизм, головная боль и другие. Эти полезные свойства черного тмина объясняются его богатым химическим составом, включая тимохинон, тимогидрохинон, тимол, карвакрол и другие соединения.

Ввиду этого была поставлена цель рассмотреть возможность применения масла семян черного тмина при производстве вафельных полуфабрикатов, его традиционные и лекарственные свойства, а также потенциальное значение для создания нутрицевтически ценных продуктов.

Основные нутриенты масла черного тмина в сочетании с активными фитохимическими веществами способствуют укреплению иммунитета и нормальному функционированию организма, делая черный тмин ценным источником нутрицевтиков.

Полагаясь на фармакологические и лечебные свойства черного тмина, целесообразно его вводить в продукты питания, в частности вафельное тесто. Как и многие растительные масла, масло семян черного тмина содержит комплекс витаминов группы В: В1, В2, В3, В6 и В9. В его состав входят также витамины А, К, С и D.

Витамины группы В стимулируют обмен веществ, полезны для кожи, ногтей и волос, понижают содержание «плохого» холестерина, оказывают положительное действие на работу нервной системы. Витамин В9 или фолиевая кислота, играет особую роль для беременных женщин.

По данным ВЭЖХ-анализа масла “*N. Sativa*”, тимохинон (TQ), дитимхинон (DTQ), который предположительно представляет собой нигеллон, тимогидрохинон (THQ) и тимол (THY), считаются основными активными ингредиентами [17] (рисунок 1). Семена “*N. Sativa*” содержат другие ингредиенты, в том числе питательные компоненты, такие как углеводы, жиры, витамины, минеральные элементы и белки, включая восемь из девяти незаменимых аминокислот [2]. Фракционирование цельных семян “*N. Sativa*” с использованием “SDS-PAGE” показывает ряд белковых полос с молекулярной массой от 94 до 10 кДа [2]. Также обнаружены моносахариды в виде глюкозы, рамнозы, ксилозы и ара-

бинозы. Семена “N. Sativa” богаты ненасыщенными и незаменимыми жирными кислотами. Химические характеристики, а также профиль жирных кислот общих липидов показали, что основной ненасыщенной жирной кислотой является линолевая кислота, за которой следует олеиновая кислота [2]. Основным отдельным классом фосфолипидов является фосфатидилхолин, за которым следуют фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин и фосфатитдилинизит соответственно [2]. Семена содержат каротин, который преобразуется в печени в витамин В витамин [2]. Семена “N. Sativa” также являются источником кальция, железа и калия [2].

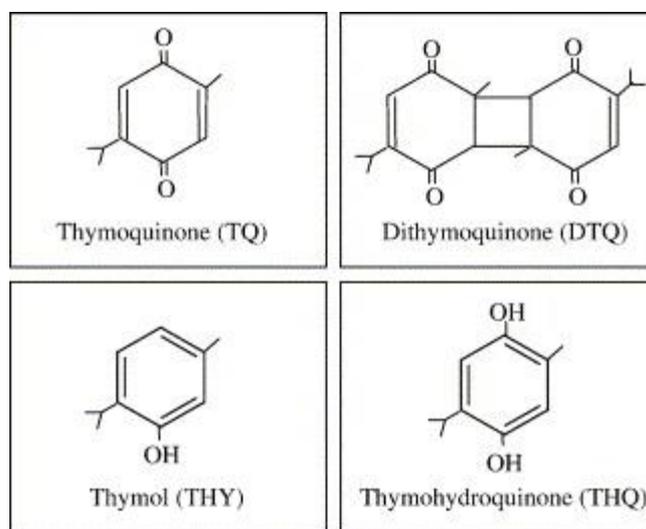


Рисунок 1 – Структурная формула основных активных ингредиентов масла черного тмина

Окислительное повреждение биологических структур вовлечено в индуцированную токсичностью патофизиологию ряда заболеваний, в частности сердечно-сосудистых заболеваний и рака [2]. Сообщается, что причина этого окислительного повреждения связана со сдвигом баланса прооксидантных (свободных радикалов) и антиоксидантных (очищающих) медиаторов, где доминируют прооксидантные состояния либо из-за повышенного образования свободных радикалов, вызванные чрезмерным окислительным стрессом или плохой способностью организма к очистке [2]. Свободные радикалы кислорода, в том чис-

ле O₂, OH и NO (в совокупности известные как окислительный стресс), представляют собой электрически заряженные молекулы, которые атакуют клетки, разрывая клеточные мембраны, вступая в реакцию и разрушая нуклеиновые кислоты, белки и ферменты, присутствующие в организме [2]. Атаки АФК наносят ущерб структуре и функциям клеток и в итоге могут их разрушить. АФК продуцируются в основном определенными клетками иммунной системы, включая макрофаги (МФ) и нейтрофилы [2]. Недавно сообщалось, что подавление функции иммунных клеток связано с химиотерапией, лучевой терапией [2], инфекцией [2] и у хозяев с опухолями опосредуется продукцией NO, продуцируемого незрелыми миелоидными клетками, которые массово генерируются в этих условиях [2]. Центральная роль АФК в опосредовании патологии при ряде заболеваний стимулировала интерес к возможной роли природных антиоксидантов в предотвращении развития этих заболеваний. Сообщалось, что подход к укреплению здоровья, профилактике заболеваний и омоложению, основанный на использовании лекарственных растений в «Аюрведе», древней индийской системе, обусловлен антиоксидантным действием этих растений, это одно из потенциальных свойств “N. Sativa” В таблицах 1 и 2 представлен состав основных нутриентов семян черного тмина и жирно-кислотный состав масла черного тмина [3].

Семена черного тмина также известны своими лекарственными свойствами. Их традиционное использование включает снятие воспаления, снижение кислотности и облегчение мышечных болей. Эти свойства могут быть важными при создании нутрицевтически ценных продуктов питания, включая вафельные полуфабрикаты, чтобы добавить им дополнительные функциональные преимущества. Семена черного тмина богаты фитостеринами, такими как β-ситостерин, кампестерин, стигмастерин и 5-авенастерин. Эти фитостерины имеют нутрицевтические и лекарственные свойства, которые могут способствовать снижению уровня липопротеинов низкой плотности и общего холестерина, делая полуфабрикаты для вафель более полезными для здоровья [1].

Таблица 1 – Состав основных нутриентов семян черного тмина на 100 граммов продукта

Питательные вещества	Содержание
Белки	22 г
Жиры	41 г
Углеводы	17 г
Клетчатка	8 г
Калий	0,5 г
Кальций	1 г
Фосфор	0,5 г
Железо	10 мг
Тиамин	1,5 мг
Ниацин	6 мг
Пиридоксин	0,7 мг
Токоферол	34 мг

Таблица 2 – Жирно-кислотный состав масла черного тмина

Состав	Диапазон (w/w)
Линолевая кислота	44,7-56
Олеиновая кислота	20,7–24,6
Линоленовая кислота	0,6-1,8
Арахидоновая кислота	2-3
Эйкозадеиновая кислота	2-2,5
Пальмитиновая кислота	12-14,3
Миристиновая кислота	2,7-3
Стеариновая кислота	0,16
Стиролы	0,5

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод, что внедрение в кондитерские изделия масла семян черного тмина, способствует обогащению компонентом, способным сделать продукт не только вкусным, но и полезным.

Заключение. Использование масла черного тмина в производстве вафельных полуфабрикатов предоставляет возможность создания продуктов с уникальным вкусом, ароматом и функциональными свойствами. Это может быть интересным направлением для производителей, исследователей и потребителей, которые ценят натуральные ингредиенты с лечебными и нутрицевтическими преимуществами. Рыночные потребительские тенденции в области здорового питания дают все основания к успешному внедрению вафель с маслом черного тмина на рынок. Проведенные исследования также подчеркивают значение переориентации рынка, инноваций в пищевой промышленности для удовлетворения изменяющихся потребительских ожиданий.

Список использованных источников

1. Амбрин, Ф.С. Применение семян черного тмина (Нигелла сатива) в качестве функционального продукта питания / Ф.С. Амбрин, Й. Овайс. – 2021. – С. 2-4.
2. Раффаэлла, С. Черный тмин (Нигелла сатива) / С. Раффаэлла, Н. Фауста. – 2021. – С. 4-310.
3. Лабиб, М.С. Иммуномодулирующие и терапевтические свойства семян *Nigella sativa* L / М.С. Лабиб. – 2005. – С 9-57.

СЕКЦИЯ 2
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА
ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КОНЦЕНТРАТА МЕДОВОГО СБИТНЯ С ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИМИ И ХВОЙНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

И.В. Бондарь, Н.А. Величко

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

Самым распространенным традиционным медовым напитком в Российской Федерации является сбитень, содержащий различные специи, травяные настои [1], которые обогащают напиток ценными биологически активными компонентами, повышая его пищевую ценность, придают оригинальные вкусовые и ароматические характеристики продукту [2,3]. В настоящее время известно множество рецептов его приготовления, однако массовое использование лимитируется необходимостью получения их перед непосредственным употреблением. В связи с чем, возникла проблема получения концентрированного медового сбитня. Был подобран состав композиций на основе пряно-ароматических и хвойных экстрактов пихты, скорлупы ореха кедрового и меда натурального. При разработке рецептуры концентрата «Сбитень медово-пихтовый» учитывались как органолептические свойства нового напитка, так и его функциональность. Приоритетом в выборе ингредиентов было использование в основном местного, сибирского сырья (мед, экстракты пихты, скорлупы кедрового ореха, ягоды брусники, лечебные травы). Синергия столь ценных свойств сибирских ингредиентов, позволяет отнести данный напиток к функциональным, обогащенным витаминами, микроэлементами, белками, пищевыми волокнами, аминокислотами и другими биологически активными веществами [4,5].

Безалкогольные напитки пользуются большой популярностью, особенно у молодежи. К сожалению, приоритетом у некоторых молодых людей, возможно, в силу современного стремительного уклада жизни, появилась зависимость

от тонизирующих напитков, что в последствие может вызвать негативное влияние на организм и психику молодых людей. Поэтому альтернативные, нестандартные напитки особенно значимы на рынке напитков. «Сбитень медово-пихтовый» благодаря специям (имбирь, гвоздика, корица, орех мускатный, перец душистый), содержащим экстракты кипрея (иван-чай); скорлупы кедрового ореха; хвои пихты – обладает тонизирующим свойством, при этом не нагружая нервную систему, а наоборот, поддерживая её. Новый концентрированный напиток «Сбитень медово-пихтовый» можно разводить, как горячей, так и холодной водой (путем размешивания), но особенно он приятен с газированной (не минеральной) водой.

Разработанная рецептура концентрата «Сбитень медово-пихтовый», приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура концентрата «Сбитень медово-пихтовый»

Наименование компонентов	Расход сырья, г на 1 кг готовой продукции
1	2
Мед натуральный	905,0
Имбирь молотый	0,87
Гвоздика молотая	0,87
Корица молотая	0,87
Кориандр молотый	0,87
Орех мускатный молотый	0,87
Перец душистый молотый	0,87
Экстракт пихты	15,8
Экстракт скорлупы ореха кедрового	31,7
Экстракт ягод брусники	11,3

Продолжение таблицы 1

1	2
Экстракт подорожника	1,4
Экстракт листа смородины	1,4
Экстракт листа малины	1,4
Экстракт тысячелистника	1,4
Экстракт кипрея	1,4
Экстракт донника	1,4
Экстракт листьев березы	1,4
Вода, полученная после экстракции растительного сырья	20,1

Органолептические показатели пищевой продукции, напитков, особенно важны, когда разнообразие рынка, ассортимента очень велико и производителю нужно «удивить» покупателя, имеющего возможность сравнить разнообразные кухни, блюда, напитка. Поэтому, при разработке рецептуры концентрированного напитка «Сбитень медово-пихтовый» учитывался цвет готового напитка, который благодаря экстракта пихты, скорлупы ореха кедрового, ягоды брусники, при разведении с водой, имеет темно-медовый цвет, ассоциируемый с привычным цветом чая. К аромату и запаху, так же было привлечено внимание, при разработке рецептуры, он должен быть запоминающимся, не похожем на другие сбитни и вызывающий аппетит. Аромат меда, пряностей, хвои пихты, очень удачное сочетание, как запаха, так и вкуса, а приятная кислинка ягод брусники, в том числе, делает послевкусие напитка, наряду с другими натуральными, функциональными ингредиентами, ярким и гармоничным.

Органолептические показатели концентрированного медового сбитня «Сбитень медово-пихтовый» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели концентрата «Сбитень медово-пихтовый»

№	Органолептические показатели	Сбитень медово-пихтовый
1	Цвет	Медовый, темный
2	Аромат, запах	Медово-пряный-хвойный
3	Вкус	Медово-пихтово-пряный
4	Консистенция	Вязкая, медовая

Физико-химические показатели концентрата «Сбитень медово-пихтовый» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели концентрата «Сбитень медово-пихтовый»

№ П/П	Показатели испытаний/ед.изм.	НД на методику испытаний	Нормы на НД	Фактические данные
1	Массовая доля сухих веществ, %	ГОСТ 6687-90	-	79,0
2	Кислотность, куб.см 1м NaOH\100 куб.см	ГОСТ 6687.4-86	-	3,5

Согласно полученным результатам (таблица 3) физико-химические показатели концентрата «Сбитень медово-пихтовый» не превышают нормативных показателей ГОСТ 28188-89 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия» [6].

Таблица 4 – Микробиологические показатели и безопасности концентрата «Сбитень медово-пихтовый»

№ П/П	Наименование определяемых показателей	Ед. изм.	Результат испытаний	НД на метод испытаний
1	Свинец	мг/кг	менее 0,01	ГОСТ 30178-96
2	Кадмий	мг/кг	менее 0,01	ГОСТ 30178-96
3	Ртуть	млн	менее 0,0025	ГОСТ 34427-18
4	Мышьяк	мг/кг	менее 0,025	ГОСТ 26930-86
5	БГКП	-	Не обнаружены в 1 см ³	ГОСТ 31747-12
6	Патогенные, в том числе сальмонеллы	-	Бактерии рода Salmonella не обнаружены в 25 см ³	ГОСТ 31659-12
7	Дрожжи	КОЕ/г	Не обнаружены в 10 см ³	ГОСТ 31747-12
8	Плесень	КОЕ/г	Не обнаружены в 10 см ³	ГОСТ 31747-12

Из результатов таблицы 4 следует, что микробиологические показатели и безопасности концентрата «Сбитень медово-пихтовый» соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

Разработанная рецептура концентрированного медового напитка «Сбитень медово-пихтовый» является основой для получения безалкогольного напитка путем разбавления его как горячей, холодной, так и газированной водой. Из 250 мл. концентрата можно сделать до 30-40 чашек готового напитка.

Структура напитка обеспечивает длительное хранение, способствует расширению ассортимента продукции, а также транспортировку продукта в концентрированном состоянии в отдаленные регионы.

Список использованных источников

1. Похлебкин, В.В. Кулинарный словарь. О кулинарии от А до Я / В.В. Похлебкин, под ред. Н.А. Петуховой – Москва: Эксмо, 2015. – 456 с.
2. Елисеев, М.Н. Концентрированная основа медового напитка сбитень / М.Н. Елисеев, Л.К. Емельянова // Пиво и напитки. – 2003. – №4. – С. 50.
3. Емельянова, Л.К. Повышение биологической стойкости медового напитка / Л.К. Емельянова, М.Н. Елисеев // Пиво и напитки. – 2003. – №6. – С. 28-29.
4. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления/ В.Б. Спиричев, В.В. Трихина, В.М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2012. – №2/2. – С. 9-15.
5. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е.Т. Зуев // Пищевая промышленность. – 2004. – №7. – С. 90-95.
6. ГОСТ 28188-2014 «Напитки безалкогольные. Общие технические условия». – Москва: Стандартинформ, 2019. – 8 с.

**ВЛИЯНИЕ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ЦЕРТИНА МОЛ» НА
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ ИЗ
МАЛОЦЕННОГО МЯСНОГО СЫРЬЯ**

Д.И. Буланин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

С учетом ежегодно повышающегося потребления мясных продуктов у населения и снижения численности голов крупного рогатого скота, возрастает потребность в создании продуктов питания с использованием современных методов производства и максимальными экономическими показателями.

Вкладом в решение данной проблемы может послужить использование малоценных продуктов убоя, традиционно не применяемых в качестве основного мясного сырья при производстве мясных продуктов.

К малоценным продуктам относят, вторичные продукты убоя животных, представляющие собой внутренние органы, конечности и другие части тела животного, отделяемые в процессе убоя. Мясные вторичные продукты являются ценным источником белка, однако они в значительной степени отличаются от белков мышечной ткани своей полноценностью и органолептическими характеристиками.

С этой целью рациональным при производстве колбасных изделий является, применение комплексных пищевых добавок направленного действия. Примером такой пищевой добавки является, добавка «Цертина МОЛ» фирмы «ZERTINA», содержащая в своем составе: молочный белок, лактозу и соли молочной кислоты [1,2,3].

Наличие молочной кислоты в составе пищевой добавки, положительно скажется на свойствах готового продукта, вызывая размягчение мясного сырья. Размягчение сырья происходит из-за влияния кислот на ионные связи коллаген-

на, в них образуются положительный избыточный заряд, за счет чего происходит отталкивание заряженных групп и расширение фибрилл в полярных областях, в появившуюся расширенную область поступает влага, за счет чего происходит набухание, что ведет к увеличению сырья в объеме и весе. Дополнительно с этим улучшается биологическая доступность коллагена для пищеварительных ферментов человека [4,5].

Условия внесения пищевой добавки также имеет большое значение для размягчения мясного сырья. Введение пищевой добавки содержащей в своем составе молочную кислоту, рекомендуется проводить отдельно от посола сырья. Это связано с тем, что растворы соли могут замедлить ферментативные процессы оказывающие влияние на функционально-технологические свойства сырья [6].

Целью данного исследования является определение влияния комплексной пищевой добавки «Цертина МОЛ» на органолептические и физико-химические показатели полукопченой колбасы из малоценного мясного сырья.

Для проведения исследований была проведена выработка 3 опытных образцов, с различной дозой внесения добавки «Цертина МОЛ» согласно рецептуре представленной в таблице 1.

Были произведены органолептические и физико-химические исследования выработанных образцов. Результаты органолептической оценки представлены в диаграмме на рисунке 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наивысшую общую оценку в 24,3 балла получили опытные образцы №2 и №3. Общая оценка образца №1 составляет 23,4 балла, что на 0,9 баллов меньше чем в образцах №2 и №3. Контрольный образец получил наименьшую общую оценку – 22 балла.

Данную закономерность можно объяснить тем, что внесенная в опытные образцы добавка повлияла на консистенцию.

По результатам оценки внешнего вида можно сделать вывод что существует зависимость от количества вносимой добавки, отмечается, улучшение адгезионной способности.

Таблица 1 – Рецептура исследуемых образцов полукопченой колбасы с использованием малоценного мясного сырья

Наименование сырья	Количество сырья, кг на 100 кг сырья			
	контроль	образец №1	образец №2	образец №3
Сырье несоленое:				
Щеки говяжьи	30	30	30	30
Обрезь говяжья	20	20	20	20
Калтыки говяжьи	15	15	15	15
Диафрагма говяжья	15	15	15	15
Шпик свиной	20	20	20	20
Итого:	100	100	100	100
Пряности и материалы:				
Цертина мол	-	3	4	5
Вода	16	16	16	16
Соль нитритная	3	3	3	3
Перец черный молотый	0,08	0,08	0,08	0,08
Кориандр молотый	0,04	0,04	0,04	0,04
Чеснок свежий	0,15	0,15	0,15	0,15

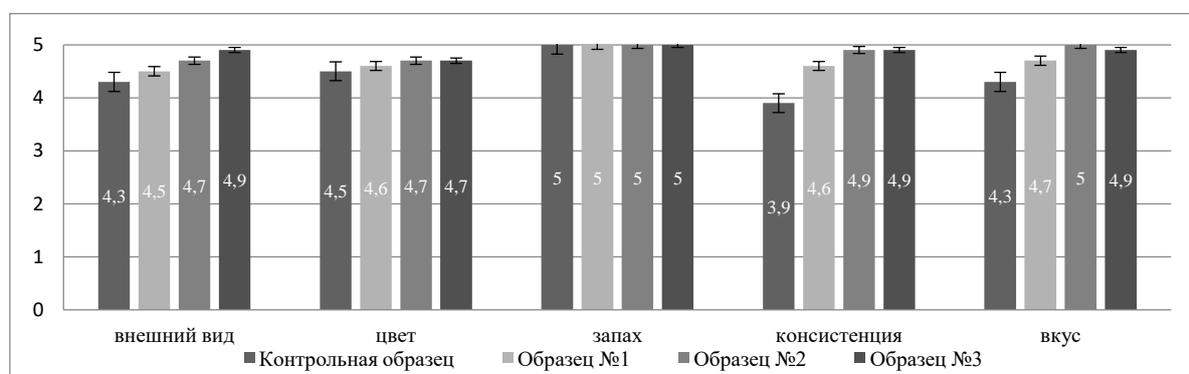


Рисунок 1 – Органолептические показатели

Оценка цвета выработанных образцов незначительно отличается от цвета контрольной группы, а в образцах №2 и №3 изменений не наблюдается.

Консистенция образцов №1, №2 и №3 улучшалась с количеством вносимой добавки, и в значительной степени улучшается в сравнении с контрольной группой.

Показатель вкуса достиг максимального значения в образце №2, также было установлено, что при увеличении количества вносимой пищевой добавки снижается привкус солености.

Изменений запаха в опытных образцах и контрольной группе не наблюдалось.

Из физико-химических показателей определяли: массовую долю поваренной соли, массовую долю влаги, массовую долю белка и массовую долю жира.

Показатели массовой доли поваренной соли представлены в диаграмме на рисунке 2.

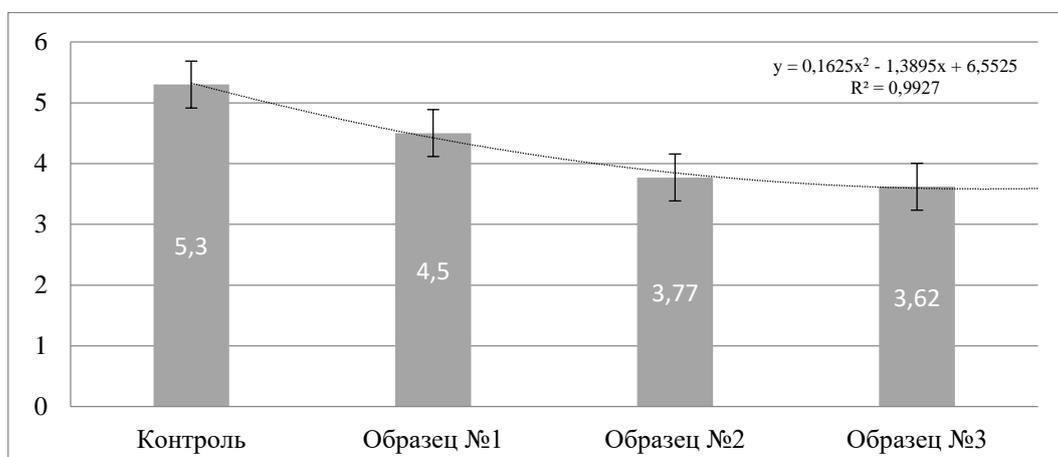


Рисунок 2 – Массовая доля поваренной соли

Наблюдается снижение массовой доли поваренной соли, по мере увеличения количества вносимой добавки. Снижение образца с максимальной дозировкой внесения по сравнению с контролем составила 1,86 %.

Показатели массовой доли белка представлены в диаграмме на рисунке 3.

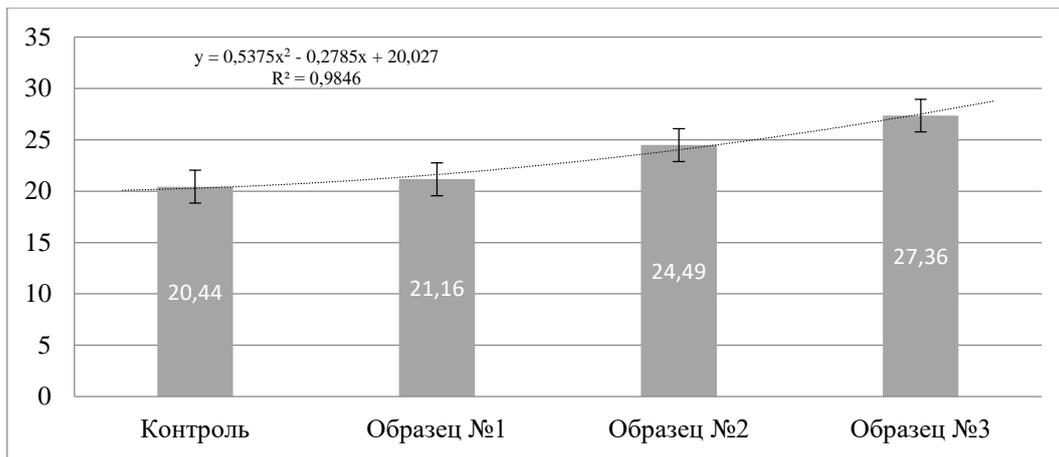


Рисунок 3 – Массовая доля белка

По мере увеличения количества вносимой добавки отмечается закономерное увеличение массовой доли белка, связанное с наличием молочного белка в составе добавки. По сравнению с контролем, разница образца с максимальной дозой внесения составила 6,92 % со средним увеличением в 2,3 %, на каждый процент вносимой добавки.

Показатели массовой доли жира представлены в диаграмме на рисунке 4.

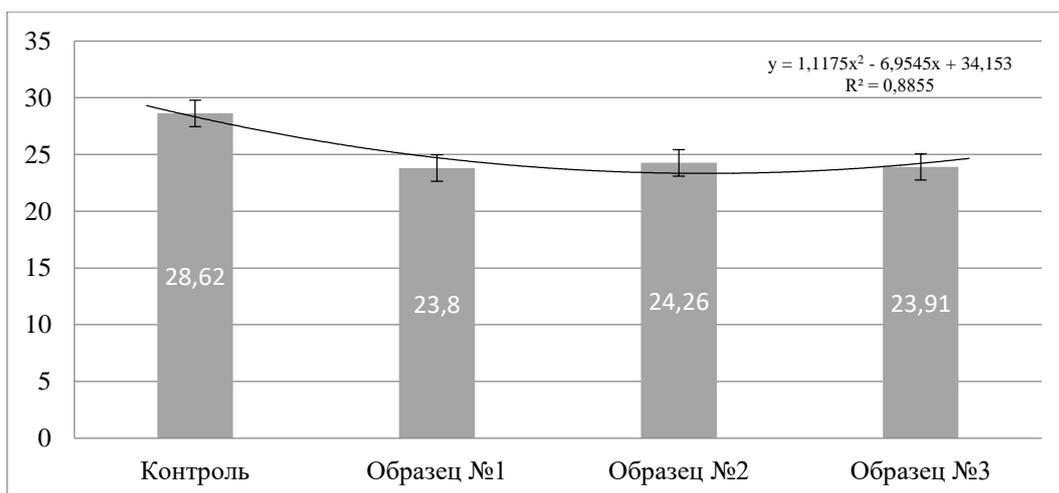


Рисунок 4 – Массовая доля жира

Основываясь на полученных данных можно сделать вывод, что количество вносимой добавки не влияет на массовую долю жира, контрольный обра-

зец имеет в своем составе 28,62 % жира, в то время как среднее значение в опытных образцах составило $23,99 \% \pm 1,13 \%$, что на 4,63 % меньше контроля.

Показатели массовой доли влаги представлены в диаграмме на рисунке 5.

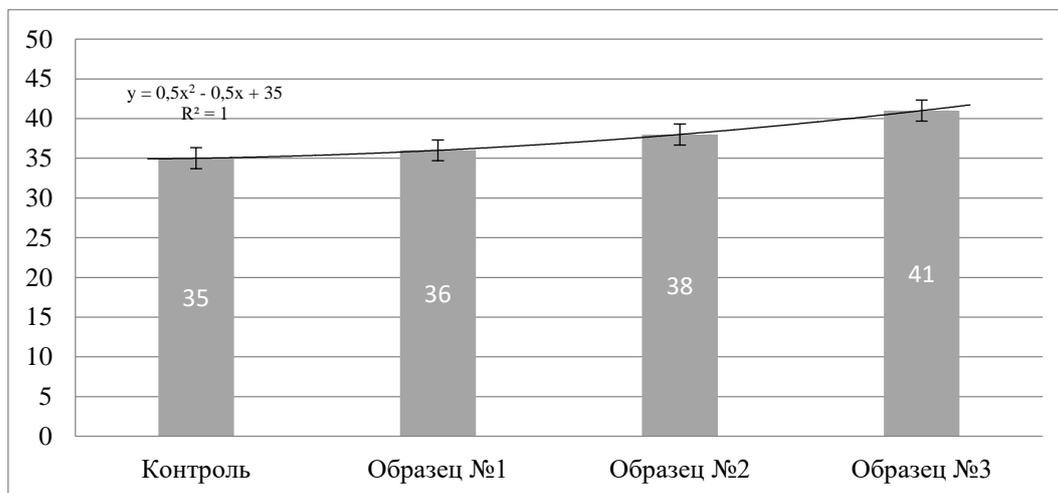


Рисунок 5 – Массовая доля влаги

Внесение добавки также сказывается на массовой доле влаги, по мере увеличения количества вносимой добавки, увеличивается и влагоудерживающая способность сырья, по сравнению с контролем, разница образца с максимальной дозой внесения составила 6 % со средним увеличением в 2 %, на каждый процент вносимой добавки.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что внесение пищевой добавки влияет не только на органолептические показатели, такие как: внешний вид, цвет, консистенция и вкус. Но и на физико-химические показатели, такие как: массовая доля поваренной соли, белка и влаги.

Список использованных источников

1. Буланин, Д.И. Применение малоценных продуктов убоя для производства полукопченых колбас / Д.И. Буланин, Ю.С. Кичко // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры [Электронный ресурс]: сборник материалов Всероссийской научно-методической конферен-

ции; Оренбург. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2023. – С. 3430-3434. – Режим доступа: https://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf19/s22.pdf (дата обращения 13.06.2024).

2. Кичко, Ю.С. Разработка рецептуры полукопчёной колбасы из мяса верблюда / Ю.С. Кичко [и др.] // Все о мясе. – 2022. – № 1. – С. 34-36. DOI: 10.21323/2071-2499-2022-1-34-36.

3. Цертина мол – ZERTINA [Электронный ресурс]. / ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ» НТК» – Екатеринбург: zertina.ru, 2018. – Режим доступа: <https://zertina.ru/molochnie-belki/tsertina-mol/> (дата обращения 13.06.2024).

4. Кудряшов, Л.С. Влияние молочной сыворотки на прочностные характеристики варено-копченых продуктов / Л.С. Кудряшов, С.И. Хвыля, Г.В. Садовская // Мясная индустрия. – 2011. – № 8. – С. 25-28. – EDN OIJTCR. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17016617> (дата обращения 13.06.2024).

5. Герасимова, Н.Ю. Оптимизация функционально-технологических свойств мяса кролика путем воздействия на него молочной сыворотки и яблочной кислоты / Н.Ю. Герасимова, Т.В. Голованева // Научный журнал КубГАУ. 2013. – №85. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-funksionalno-tehnologicheskikh-svoystv-myasa-krolika-putem-vozdeystviya-nanego-molochnoy-syvorotki-i-yablochnoy-kisloty> (дата обращения 13.06.2024).

6. Ильина, Н.М. Интенсификация процесса посола с применением методов биотехнологии / Н.М. Ильина [и др.] // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам III научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского государственного аграрного университета, Краснодар, 20 марта 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина. – 2017. – С. 54-57. – EDN VYGGIW. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28954007> (дата обращения 13.06.2024).

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ФЕРМЕНТАТИВНОМ ГИДРОЛИЗЕ ЛАКТОЗЫ

М.А. Буланина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В данное время на рынке представлен широкий выбор препаратов, направленных на ферментативный гидролиз лактозы в различных молочных продуктах, отличия которых заключается, в источнике происхождения и биотехнологии их производства. В свою очередь отличия в происхождении препаратов влияют на требования к уровню рН сырья и температуры процесса гидролиза. Целью данного исследования является: отбор доступных ферментных препаратов, определение оптимальных рН, температуры, дозы внесения и продолжительности ферментации лактозы в обезжиренном молоке.

Нами были исследованы следующие препараты:

Препарат 1 – ферментативный препарат на основе дрожжей *luuveromyces lactis*, «ЛАКТАЗА», производства фирмы «Бакздрав», Россия;

Препарат 2 – ферментативный препарат на основе дрожжей *Aspergillus oryzae* «Lacta-Free», производства фирмы «Biochem s.r.l.», Италия.

Исследования проводились на базе кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры, в период с декабря 2023 г. по январь 2024 г.

Первостепенной задачей в процессе исследования является определение способности гидролиза лактозы в водном растворе, с целью подбора препаратов бета-галактозидазы, наиболее эффективно гидролизующих лактозу, в условия среды максимально приближенных к сырию [2,4].

Влияние рН среды на степень гидролиза лактозы при максимальной дозе внесения фермента, и продолжительности ферментации 8 ч. представлена на рисунке 1.

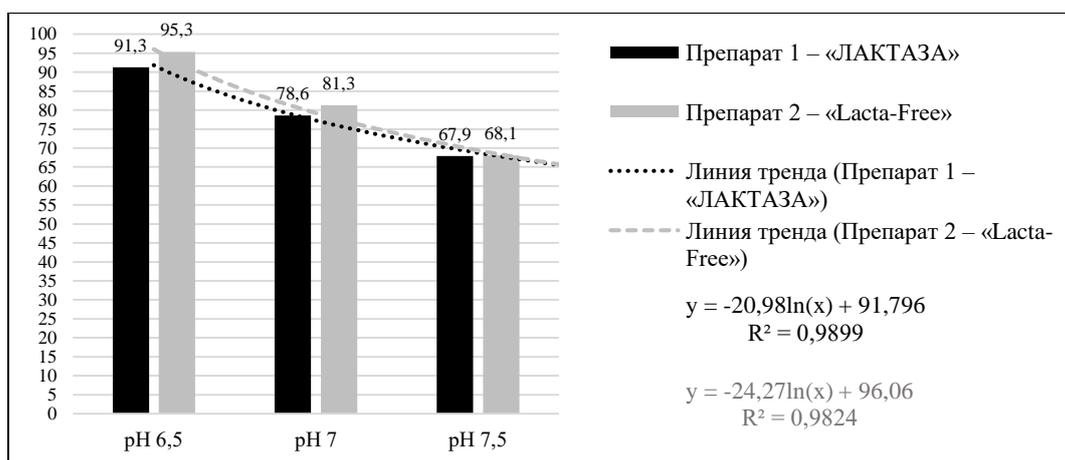


Рисунок 1 – Влияние pH среды на степень гидролиза лактозы

Как видно из диаграммы, на рисунке 1 при уровне pH 6,5 достигается максимальное значение гидролиза лактозы препаратом №2 на уровне 95,3 %, препарат №1 при данных условия гидролизировал 91,3 %, с увеличением pH степень гидролиза постепенно снижается для всех препаратов.

Отмечено, что при увеличении кислотности среды до pH 7,5 различия в степени гидролиза лактозы между препаратами снижаются, так препарат №2 гидролизировал 68,1 %, а препарат №1 – 67,9 %.

Влияние дозы внесения препарата на степень гидролиза лактозы, при pH 6,5 и 8 часовой продолжительности ферментации, представлена на рисунке 2.

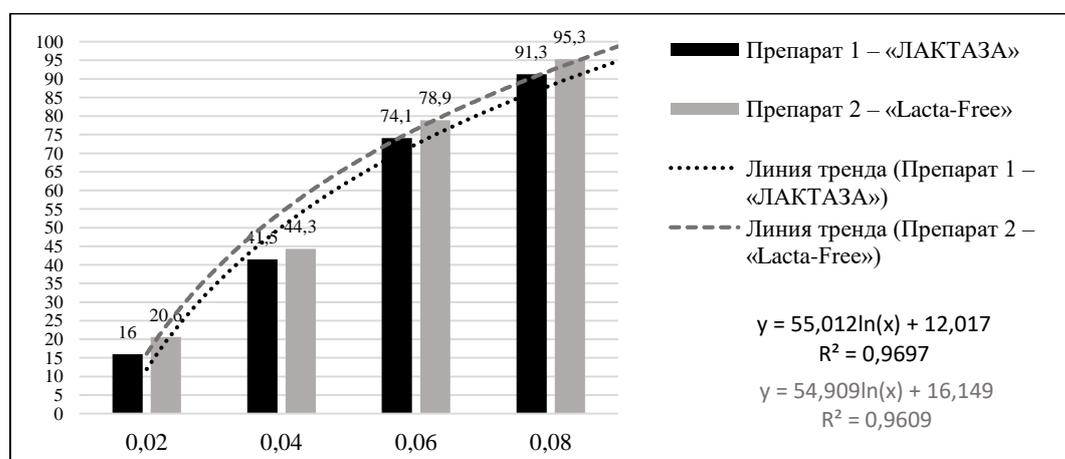


Рисунок 2 – Влияние дозы внесения на степень гидролиза лактозы

Отмечено, что степень гидролиза лактозы напрямую зависит от дозы внесения препарата, при внесении препарата 0,02 г/10 мл. Наилучший результат в 20,6 % был, достигнут препаратом №2, в тоже время препарат №1 смог гидролизовать 16 %. При внесении препарата в количестве 0,04 г/10 мл отмечается минимальная разница между препаратами, препарат №2 гидролизует 44,3 %, а препарат №1 – 41,5 %. Максимальный результат при равных условиях достигается при внесении препарата 0,08 г/10 мл.

Влияние времени ферментации на гидролиз лактозы при максимальной дозе внесения препарата и рН 6,5, представлен на рисунке 3.

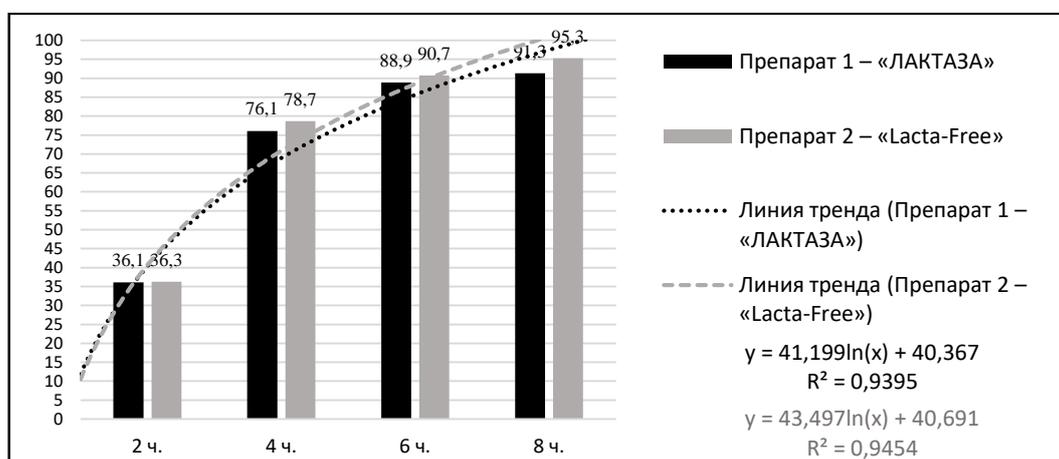


Рисунок 3 – Влияние времени ферментации на гидролиз лактозы

В процессе гидролиза лактозы наибольшие результаты были достигнуты после 8 часов ферментации, исходя из полученных результатов большее время ферментации нецелесообразно, так как, для полного расщепления лактозы одного ферментативного метода недостаточно.

После 2 часов ферментации различия между препаратами незначительное и достигает 36,1 % и 36,3 %. Однако после 4 часов ферментации происходит резкое увеличение степени гидролиза лактозы, до 76,1 % для препарата №1 и 78,7 % для препарата №2. Последующие точки измерения после 6 и 8 часов, проявляют меньшую активность гидролиза, достигая значений 88,9 % и 90,7 %.

Поверхностная диаграмма влияния pH среды, дозы внесения препарата и продолжительности ферментации на степень гидролиза лактозы в 5 % водном растворе лактозы, представлена на рисунке 4.

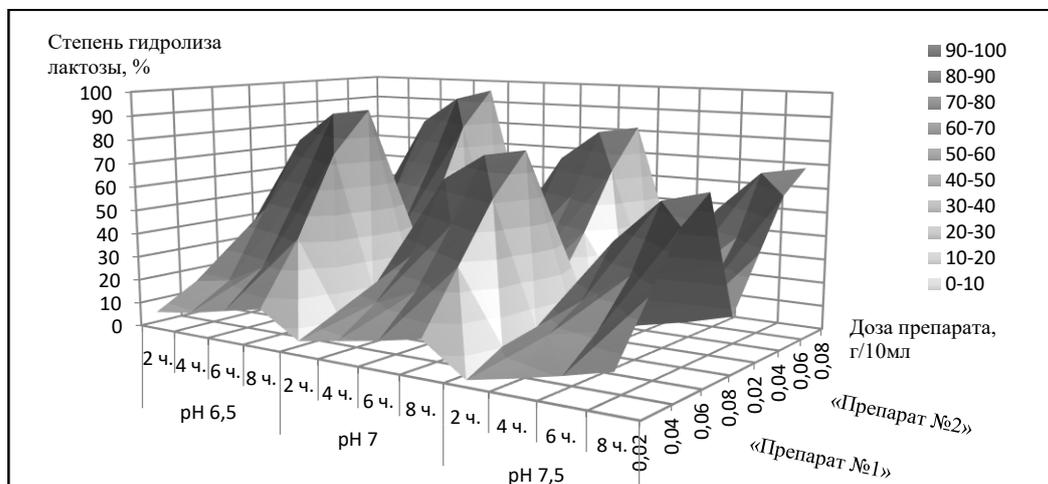


Рисунок 4 – Влияние pH среды, дозы внесения препарата и продолжительности ферментации на степень гидролиза лактозы

Немаловажным фактором, влияющим на гидролиз лактозы является температура ферментации. Влияние температуры на степень гидролиза лактозы при максимальной дозе внесения и времени ферментации представлена в диаграмме на рисунке 5.

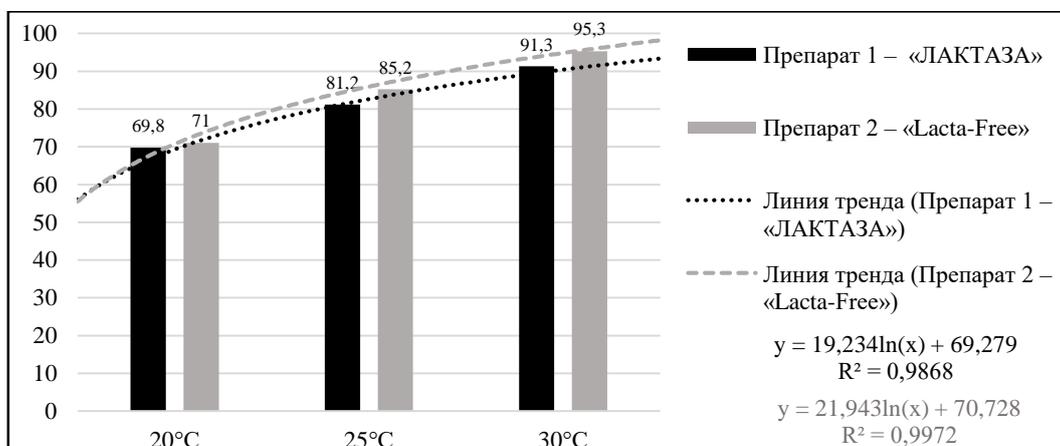


Рисунок 5 – Влияние температуры на степень гидролиза лактозы

Поверхностная диаграмма влияния температуры, дозы внесения препарата и продолжительности ферментации на степень гидролиза лактозы в 5% водном растворе лактозы, представлена на рисунке 6.

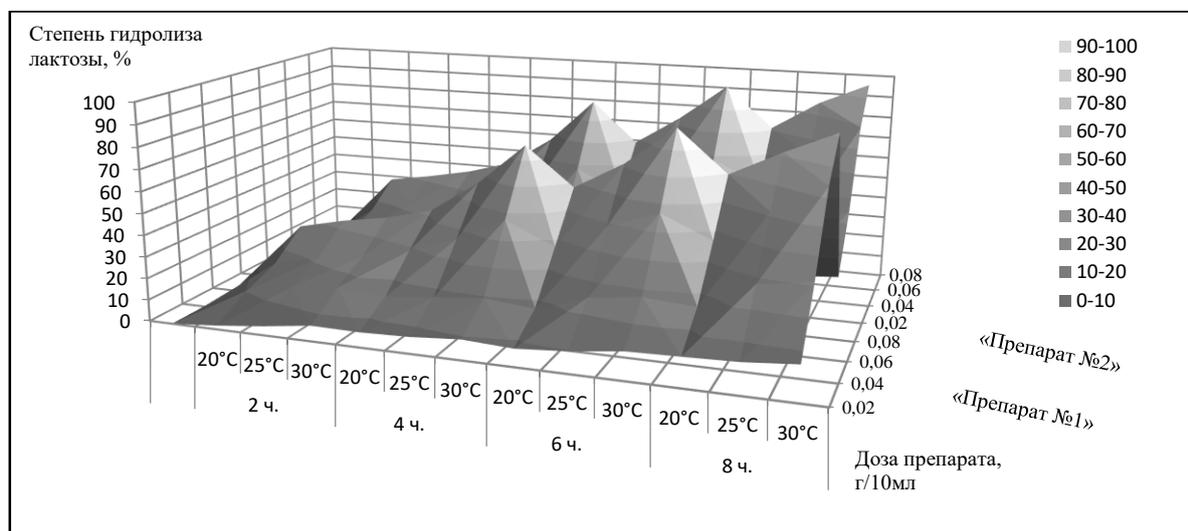


Рисунок 6 – Влияние температуры, дозы внесения препарата и продолжительности ферментации на степень гидролиза лактозы

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что существует прямая зависимость не только от активной кислотности, дозы внесения препарата и времени ферментации, но и от температуры ферментации. Например, при внесении препаратов «ЛАКТАЗА» и «Lacta-Free», в количестве 0,08 г/10 мл. через 8 ч после внесения при температуре 20°C ферментировано 69,8 % и 71,0 %, при температуре 25 °C – 81,2 % и 85,2 %, а при 30 °C – 91,3 % и 95,3 % соответственно.

Для дальнейшего исследования выбираем препарат «Lacta-Free», так как он показал наилучший результат при уровне активной кислотности приближенной к кислотности молока.

Влияние гидролиза лактозы на основные показатели обезжиренного молока, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние гидролиза лактозы на основные показатели молока

Показатель	Исходное	После гидролиза
Жир, %	0,05	0,05
Белок, %	3,1	3,1
Лактоза, %	4,7	0,28
Глюкоза, %	0	2,21
Галактоза, %	0	2,21
СОМО, %	8,27	8,27
Плотность, кг/м ³	1030	1030
Температура замерзания, °С	0,63	0,54
рН	6,5	6,5

Поверхностная диаграмма степени ферментации лактозы препаратом «Lacta-Free» в обезжиренном молоке, представлена на рисунке 7.

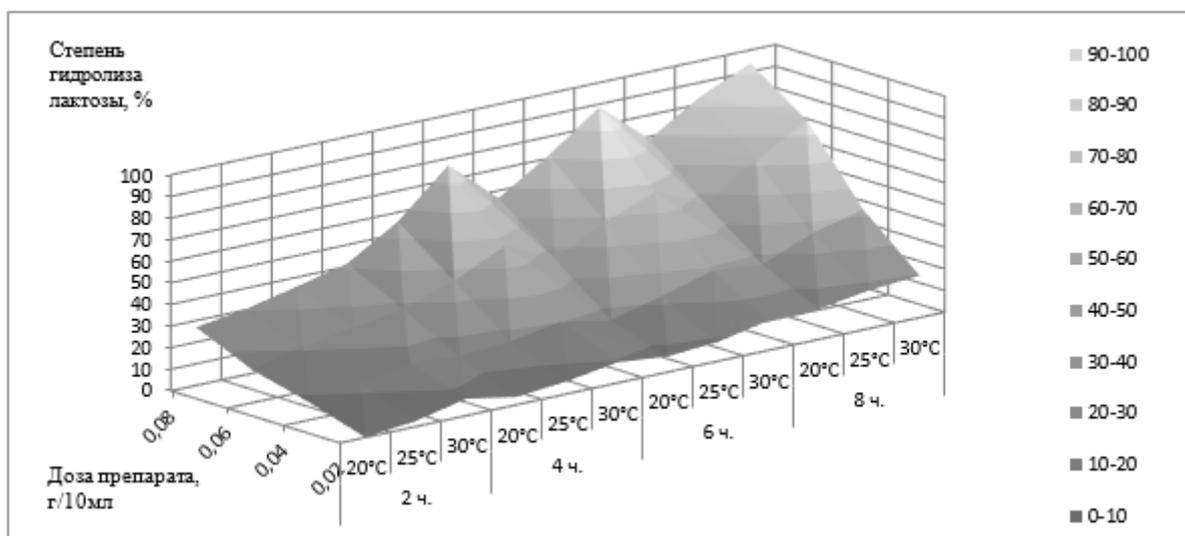


Рисунок 7 – Степень ферментации лактозы препаратом «Lacta-Free»

При внесении препарата в количестве 0,08 г/10 мл через 8 ч после внесения при температуре 20 °С ферментировано 68,8 %, при температуре 25 °С – 83,4 %, а при 30 °С – 93,8 %.

В зависимости от степени гидролиза лактозы отмечено повышение сладковатого привкуса в молоке, при степени гидролиза лактозы в диапазоне от 15 % до 30 % молоко приобретает незначительный привкус сладости, а от 60 % до 75 % молоко приобретает хорошо выраженный сладкий вкус, при степени гидролиза лактозы более 75 % молоко обладает чрезмерно сладким вкусом, что делает его непригодным для питьевых целей.

Это объясняется переводом дисахарида лактозы под влиянием фермента бета-галактозидаты в моносахара глюкозу и галактозу, сладость которых выражена значительно сильнее, чем у лактозы [1,3].

Список использованных источников

1. Гаврилов, В.Г. Разработка и исследование технологии производства безлактозного молока.: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.04: защищена 28.05.2014: утв. 15.04.2014 / В.Г. Гаврилов. – Кемерово, 2014. – 20 с.

2. Донской, Н.С. Применение ферментативного гидролиза лактозы / Н.С. Донской [и др.] // Молочная промышленность. – 2008. – №11. – С. 74-75.

3. Савихина, О.М. Технология производства безлактозного молока / О.М. Савихина // Молодежь и наука. – 2020. – № 2. – С. 47. – EDN JJSQUS.

4. Храмцов, А.Г. Современные технологии продуктов на основе гидролиза лактозы молочного сырья / А.Г. Храмцов, А.Д. Лодыгин, А.Г. Варданян // Сб. науч. тр. Сев. Кав. ГТУ. – 2006. – №2. – С. 32-34.

НЕТРАДИЦИОННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

С.А. Вязьмикина

Омский государственный технический университет, г. Омск

Нетрадиционное мясо включает в себя различные источники, отличные от традиционных мясных продуктов, таких как говядина, свинина или курица. Нетрадиционные виды мяса часто выбираются из соображений экологической устойчивости, этики по отношению к животным или разнообразия в питании. Однако важно учитывать, что при введении новых источников мяса в рацион необходимо обеспечивать сбалансированное питание и учитывать потребности организма в питательных веществах. Для изменения и улучшения свойств сырья, а также для создания новых продуктов используют ферментацию. Важно отметить, что при использовании ферментации в приготовлении пищи необходимо соблюдать стандарты безопасности и гигиенические правила, чтобы предотвратить риск развития патогенных микроорганизмов.

Ученые из Астраханского государственного технического университета разработали технологию приготовления бифштекса рубленного из верблюжьего мяса. Они изучили влияние предварительной обработки фарша из мяса верблюда протосубтилином на качество бифштексов рубленных обжаренных в растительном масле. Судя по результатам, полученным в ходе экспериментов, наиболее рациональным режимом предварительной обработки фарша из мяса верблюда для приготовления бифштексов рубленных является: ферментация с использованием протосубтилина в количестве 0,2 % к массе фарша в течение 1 часа при температуре 100 °С, что обеспечивает улучшение органо-

лептических показателей бифштеков рубленых (мягкая и сочная консистенция) и уменьшение потерь массы при их обжаривании в растительном масле на 4,3 %, а при термической обработке в пароконвектомате на 1,7 %.

Также в качестве нетрадиционного сырья может использоваться мясо маралов, оно служит ценнейшим источником полноценных белков животного происхождения. В Кемеровском государственном университете усовершенствовали технологию посола ферментированных продуктов из мяса маралов. Предварительное массажирование мяса перед посолом, с последующим нанесением на его поверхность смеси для посола, содержащей стартовые культуры микроорганизмов "Bites LK-30", и выдержка при температуре от 0 °С до 4 °С в течение 24 часов, значительно ускоряют процесс просаливания. Этот метод не только размягчает мясо, но и активизирует его собственные ферменты. Исследования подтвердили, что предварительная механическая обработка и использование стартовых культур микроорганизмов положительно влияют на функционально-технологические свойства мяса в процессе посола для сырокопченых изделий. Кроме того, такая технология улучшает ферментацию, что позволяет получать продукцию высокого качества. Этот метод рекомендуется применять в производстве сырокопченых и сыровяленых изделий из мяса маралов.

Список использованных источников

1. Улицкая, О.Н. Разработка технологии приготовления бифштека рубленого из мяса верблюда / О.Н. Улицкая [и др.] // Исследования молодых ученых - вклад в инновационное развитие России: Доклады молодых ученых в рамках программы «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («УМНИК»), Астрахань, 13-15 мая 2015 года / сост. М.В. Лозовская, А.Г. Баделин. – Астрахань: Нижневолжский экоцентр, 2015. – С. 281-283. – EDN UASXIF.

2. Мышалова, О.М. Совершенствование технологии посола ферментированных продуктов из мяса маралов / О.М. Мышалова [и др.] // Техника и

УДК 606

**СРАВНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО И ПИЩЕВОГО СУБСТРАТОВ ДЛЯ
ВЫРАЩИВАНИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ *EISENIA FETIDA* С ЦЕЛЬЮ
ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВОГО БЕЛКА**

Д.А. Зимина

Омский государственный технический университет, г. Омск

В поисках устойчивых и инновационных методов ведения сельского хозяйства выращивание *Eisenia fetida*, широко известных как красные или дождевые черви, привлекло значительное внимание. Эти дождевые черви не только играют ключевую роль в разложении органических отходов и оздоровлении почвы, но и являются перспективным источником высококачественного белка. Поскольку глобальный спрос на альтернативные источники белка растет из-за экологических, экономических и диетологических соображений, понимание оптимальных условий для выращивания *Eisenia fetida* приобретает решающее значение. Данное исследование посвящено сравнению различных почвенных и пищевых субстратов с целью определения наиболее эффективной среды для максимального роста и выхода белка этих дождевых червей. Изучая содержание питательных веществ в различных субстратах и их влияние на рост червей, мы стремимся повысить эффективность технологии вермикультивирования для производства пищевого белка. Это исследование может проложить путь к более устойчивым и масштабируемым методам производства белка, удовлетворяя как экологические проблемы, так и потребности в питании растущего населения планеты [1,2].

Студенты Омского государственного технического университета провели исследование, направленное на разработку пищевого белка с пониженным содержанием антипитательных факторов, используя в качестве исследуемого объекта дождевого червя *Eisenia fetida*. Процесс получения сухого белкового порошка включал в себя несколько этапов, одним из которых является правильное и наиболее эффективное выращивание червей.

В начале эксперимента червей помещали в емкости с почвенным субстратом: торф и грунт. В качестве корма использовали: тертую морковь, пшеничную муку и рисовую. Увлажняли почву водой. Культивирование заняло 6 месяцев. Полив и кормление осуществляли 2 раза в неделю. В исследовании определяли такие показатели как: масса, численность, индивидуальная продуктивность.

В конце исследования были получены следующие результаты: При выращивании в торфе наибольшее увеличение численности дождевых червей отмечено при кормлении морковью, численность возросла в 29-30 раз. При кормлении рисовой мукой численность увеличилась в 18 раз. Наихудшие показатели характерны для пшеничной муки, численность увеличилась в 15 раз.

Наилучшие показатели по общей продуктивности отмечены при использовании тертого картофеля (50 коконов на контейнер). Для рисовой и пшеничной муки этот показатель составил одинаковое значение, примерно 34-35 коконов на контейнер.

Высокий прирост массы был отмечен при кормлении червей морковью (средняя масса червей 8,1 г). Рисовая мука показала неоднозначные результаты, поскольку масса увеличилась всего на 1,2 г по сравнению с первоначальным результатом. При использовании пшеничной муки также наблюдался хороший прирост массы червей (средняя масса 7,9 г).

При выращивании червей в грунте наилучшие показатели отмечены при кормлении червей пшеницей, численность увеличилась в 9-10 раз. Неплохие числовые характеристики наблюдались при использовании моркови, числен-

ность возросла в 8 раз, наихудшие показатели характерны для рисовой муки, численность возросла всего в 5 раз.

Наилучшие показатели по общей продуктивности характерны варианта с морковью (57 коконов), далее идет пшеничная мука (49 коконов). При кормлении рисовой мукой количество коконов составило 36 штук на контейнер.

При культивировании в грунте, наибольший набор массы отмечен при кормлении пшеницей (средняя масса 8,5 г). Вариант с морковью немного ниже, средняя масса 8,2 г. При использовании рисовой муки прирост массы составил 6,6 г.

В заключение следует отметить, что сравнение различных почвенных и пищевых субстратов для культивирования *Eisenia fetida* позволило существенно улучшить условия для максимального роста и выхода белка. Результаты показывают, что для наращивания массы дождевых червей лучше использовать грунт в сочетании с пшеницей, для увеличения численности лучше использовать торф и кормить червей морковью.

Последствия этого исследования имеют далеко идущие последствия: оно представляет собой жизнеспособную альтернативу традиционным источникам белка и способствует устойчивости продовольственных систем. Эффективно преобразуя органические отходы в ценную биомассу, вермикультура не только решает проблемы утилизации отходов, но и предлагает экологически безопасное решение для удовлетворения растущего глобального спроса на белок. Будущие исследования должны быть направлены на совершенствование состава субстратов и масштабирование производственных процессов, чтобы в полной мере использовать преимущества *Eisenia fetida* в производстве пищевого белка. Использование этих инноваций может привести к значительному прогрессу в области устойчивого сельского хозяйства и продовольственной безопасности, прокладывая путь к более устойчивому и экологичному будущему.

Список использованных источников

1. Lawrence, R.D. Protein content of earthworms / R.D. Lawrence, R.H. Millar // Nature (London). – 1945. – № 3939. – P. 517.
2. Sabine, J. The nutritive value of earthworm meal / J. Sabine // Proceedings of Conference on Utilization of Soil Organisms in Sludge Management, Syracuse, N.Y. / ed. by R. Kalamazoo. MI. – 1978. – P. 122-130.

УДК 664.951.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОСОЛА ФИЛЕ СЕЛЬДИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЗРЕВАТЕЛЯ ПРОФИТЕКС ФИШ РАЙФЕР ЗАЛЬЦ

П.А. Кечин, Е.В. Пастушкова, Петрунина О.Н.

**Уральский Государственный Экономический Университет,
г. Екатеринбург**

Производство и потребление пресервов в России занимает достойное место, находясь примерно на уровне копченой и соленой рыбы. Для приобретения замечательного «букета» приятных органолептических ощущений [1] требуется время, что практически неосуществимо в нынешних условиях, так как будет требоваться превышающий нынешний в несколько раз запас сырья, тароупаковочных материалов, холодильных мощностей и пр., что непременно скажется на себестоимости продукции.

В связи с этим, производители начали вести «борьбу на понижение» цен, что выразилось в изысканиях методики посола с использованием интенсификаторов созревания на промышленной основе.

Современные направления исследований в области совершенствования соленой рыбной продукции направлены на применение заменителей хлорида натрия, консервантов, специальной упаковки, вакуумирования или искусствен-

ной газовой атмосферы, охлаждения или замораживания готового продукта. Вообще, использование нативных ферментов желудочно-кишечного тракта рыб имеет давнюю историю: ещё рыбаки в северных морях издревле потрошили сельдь прямо на судах, пересыпали солью сельдь и удалённые внутренности [2].

В нынешней эпохе постиндустриального развития общества, для ускорения технологических процессов, требуется широкое применение различных ингредиентов для обработки рыбы, в частности, интенсификаторов созревания или просто созревателей [3].

Цель работы – научное обоснование и разработка технологии малосоленого филе сельди тихоокеанской с применением созревателя Профитекс Фиш Райфер Зальц.

В качестве сырья использовали филе сельди тихоокеанской мороженое, разных дат вылова, а так же интенсификатор созревания Профитекс Фиш Райфер Зальц от компании Профи.Био, который является одним из лучших в своём роде созревателей по выходу готовой продукции и органолептическим показателям.

В его состав входят: декстроза, ГДЛ, глутамат натрия, пиро- и трифосфаты, а также ферментный препарат растительного происхождения папаин. Глюконо-дельта-лактон выступает в роли стабилизатора, способствует поддержанию pH в кислой зоне, тем самым препятствуя размножению бактерий. Пиро- и трифосфаты призваны повысить влагоудерживающую способность, а также замедлить окисление продукта и изменение его цвета.

Папаин (ЕС 3.4.22.2) – моностиоловая цистеиновая эндопротеаза, осуществляющая гидролиз белков до аминокислот, иными словами, расщепляет длинные белковые молекулы на более короткие, в пищевой промышленности применяется как «размягчитель» мяса/рыбы. Папаин работает в широком диапазоне pH 3-12, имеет оптимум pH 5.

Технологическая схема использования Профитекс Фиш Райфер Зальц выглядит следующим образом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Технологическая схема посола филе

Для посола используют разделанную на «бабочку» сельдь, в идеале, осенне-зимнего вылова. Полученные блоки филе размораживают на воздухе, при температуре не выше $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$, блок считается размороженным при температуре внутри него от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Филе промывают и сортируют по качеству и размеру согласно нормативной документации. Посол проводят тузлучным способом, в охлаждаемом помещении. После посола филе отправляют на дальнейшую переработку или упаковывание.

Процесс посола является законченным, учитывая скорость проникновения соли в толщу филе приблизительно равную 1 см/сутки , время посола филе сельди составляет от трёх до пяти суток и определяется лабораторией или технологом.

Выход соленого полуфабриката составляет 117% , филе приятное на вкус, обладает аппетитным запахом и блестящим оттенком.

Таблица 1 – Рецепт раствора (тузлука) на 100 кг сыра

Наименование сыра	Количество	Единица измерения
Вода	88,6	Кг
Соль	10,00	Кг
Профитекс Фиш Райфер Зальц	1,00	Кг
Бензойнокислый натрий	0,40	Кг

Использование созревателя Профитекс Фиш Райфер Зальц позволяет интенсифицировать технологический процесс, придать «букет» готовому продукту и значительно увеличить, за счёт содержания фосфатов, выход готовой продукции по сравнению с другими созревателями, что является неоспоримым козырем в конкурентной экономической борьбе.

Список использованных источников

1. Чугунова, О.В. Теоретическое обоснование и практическое использование дескрипторно-профильного метода при разработке продуктов с заданными потребительскими свойствами: специальность 05.18.15 "Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания": диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Чугунова Ольга Викторовна. – Кемерово, 2012. – 396 с. – EDN SULURD.

2. Альшевская, М.Н. Обоснование способа посола сельди атлантической в условиях малых производств / М.Н. Альшевская, О.В. Анистратова // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2021. – № 55. – С. 6-16. – DOI 10.17217/2079-0333-2021-55-6-16. – EDN PTIQRK.

3. Кечин, П.А. Анализ ферментных препаратов для пищевой промышленности / П.А. Кечин, Е.В. Пастушкова, О.В. Чугунова // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева, посвящённой 15-летию Института промышленных технологий и инжиниринга: Сборник ста-

тей. В 3-х томах, Тюмень, 16-18 ноября 2023 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2024. – С. 333-338. – EDN GZKWNS.

УДК 636.2.034

ВЛИЯНИЕ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Папуша Н.В., Кушегулова Д.С.

**НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет
Байтұрсынұлы» г. Костанай, Казахстан**

В статье рассмотрено влияние экструдированных концентрированных кормов на рост и развитие крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Экструзия – это способ обработки кормов, при котором с помощью высокой температуры и давления происходит изменение физико-химических свойств корма.

В исследовании были использованы две группы животных: контрольная группа, которая получала обычные корма, и экспериментальная группа, которой предлагали экструдированные концентрированные корма.

Результаты исследования показали, что животные, которые получали экструдированные концентрированные корма, имели более высокий прирост живой массы и более стремительное развитие.

Исследование подтверждает положительное влияние экструдированных концентрированных кормов на рост и развитие крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Данная статья может быть полезной информацией для фермеров и специалистов в области скотоводства, которые хотят улучшить результаты своего хозяйства.

Ключевые слова: экструдированные корма, стартовые корма, рост и развитие, черно-пестрая порода.

THE EFFECT OF EXTRUDED CONCENTRATED FEEDS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BLACK-AND-WHITE CATTLE

The article examines the influence of extruded concentrated feed on the growth and development of black-and-white cattle. Extrusion is a feed processing method in which the physical and chemical properties of the feed are changed using high temperature and pressure.

The study used two groups of animals: a control group that received regular feed, and an experimental group that was offered extruded concentrated feed.

The results of the study showed that animals that received extruded concentrated feed had a higher increase in live weight and more rapid development.

Thus, the study confirms the positive effect of extruded concentrated feed on the growth and development of black and white cattle. This can be useful information for farmers and livestock professionals who want to improve their farming results.

Key words: extruded feed, starter feed, growth and development, black-and-white breed.

ЭКСТРУДТАЛҒАН КОНЦЕНТРАЦИЯЛАНҒАН ЖЕМНІҢ ҚАРА ЖӘНЕ ТҮРЛІ-ТҮСТІ ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНА ӘСЕРІ

Мақалада экструдталған концентрлі жемнің қара-қара малдың өсуі мен дамуына әсері қарастырылған. Экструзия – бұл жоғары температура мен қысымның көмегімен жемнің физикалық және химиялық қасиеттері өзгертін жемді өңдеу әдісі.

Зерттеуде жануарлардың екі тобы қолданылды: тұрақты жемді алатын бақылау тобы және экструдталған концентрлі жем ұсынылған тәжірибелік топ.

Зерттеу нәтижелері экструдталған концентрлі жемді алған жануарлардың тірі салмағының жоғарылағанын және жылдам дамуын көрсетті.

Осылайша, зерттеу экструдталған концентрлі азықтың қара және ақ малдың өсуі мен дамуына оң әсерін растайды. Бұл егін шаруашылығының нәтижелерін жақсартқысы келетін фермерлер мен мал шаруашылығы мамандары үшін пайдалы ақпарат болуы мүмкін.

Негізгі сөздер: экструдталған жем, стартерлік жем, өсу және даму, қара-ақ тұқым.

Введение. Исследование влияния экструдированных концентрированных кормов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы имеет огромную актуальность в современном сельском хозяйстве. Крупный рогатый скот, такой как черно-пестрая порода, представляет собой важный источник мяса и молока, что делает его разведение и выращивание приоритетными задачами сельского хозяйства.

Влияние экструдированных кормов на живую массу телок проявляется в их более эффективном росте. Благодаря лучшей усвояемости питательных веществ, телки, потребляющие экструдированные корма, часто демонстрируют улучшенный прирост в сравнении с теми, которые получают обычные корма. Это особенно важно на начальных этапах их развития, в период выращивания и подготовки к осеменению. Известно, что рост и развитие животных тесно связаны и составляют важный этап их онтогенеза. Рост животных представляет собой увеличение количества и размеров клеток организма, массы его тканей и органов, а также изменение линейных и объемных размеров в результате процессов ассимиляции[1].

В процессе роста животного происходит его индивидуальное развитие, которое включает в себя сложные взаимосвязи между организмом животного и окружающей средой. Отличительной чертой развития является то, что в процессе развития происходят качественные изменения в организме животного. В этом контексте исследование особенностей роста и развития молодняка круп-

ного рогатого скота при использовании экструдированных кормов имеет важное значение как с научной, так и с практической точки зрения. Однако эффективное выращивание молодняка этой породы требует научного подхода к питанию и управлению его развитием.

Экструдированные концентрированные корма представляют собой потенциально важный элемент рациона молодняка, и исследование их влияния на рост и развитие крупного рогатого скота может иметь значительный практический вклад в сельское хозяйство.[2]

Экструзия (extruding) – влажное прессование с взрывом. Технологический процесс заключается в гидробаротермической обработке сырья, когда кормовая масса прессуется и под высоким давлением выталкивается через фильеры в область атмосферного давления, после чего взрывается, увеличиваясь в объеме. К преимуществам экструзии относится возможность обработки любого сырья индивидуально или в различных композициях. По сравнению с другими методами влаготепловой обработки, экструзия придает исходному сырью более значительное увеличение его питательной ценности. Одним из основных положительных эффектов этого процесса является резкое улучшение усвояемости углеводов, которые обычно служат наименее доступной частью питательных веществ в сырье для животных. Этот результат в основном достигается благодаря глубокой гелиризации (желатинизации) крахмала, разрушению и изменению состава лигноцеллюлозного комплекса[3].

Экструдирование является технологическим процессом обработки кормовых компонентов, который приводит к их физическому и химическому изменению.

Существующие экструзионные способы обработки зерна сокращают уровень бактериального загрязнения продукта, а также делают лучше его вкусовые характеристики. Помимо всего прочего, это способствует увеличению его аппетита, и степень его усвоения увеличивается до значения 90 %[4].

Материал и методы исследования. Объектом исследования послужили показатели роста и развития молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Исследование было проведено в АО «Заря». Для проведения исследования было сформировано 2 группы телок в возрасте 6-ти месяцев по 30 голов в каждой. Контрольная группа телок получала хозяйственный рацион, а в опытной группе телок – 40 % задаваемой зерносмеси было заменено экструдированным ячменем (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных	Особенности кормления
Контрольная	30	Основной рацион – ОР (сено, сенаж, зерно ячмень, овес, горох, пшеница, мел, соль)
Опытная	30	Основной рацион – ОР (сено, сенаж, зерно ячмень, овес, горох, пшеница (60 % зерносмесь+ 40 % экструдированный ячмень), мел, соль)

Предмет исследования – процесс влияния экструдированных концентрированных кормов на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Экструзионную обработку ячменя проводили на экструдере зерновом ПЭ-20 с термопарой, производительностью 20 кг/ч. Температура перерабатываемого продукта в зоне гомогенизации составляла от 110 °С до 170 °С.

Контроль за показателями роста и развития телок во время эксперимента проводился в возрасте 6, 9, 12 и 15 месяцев.

Цель исследования заключалась в том, чтобы на примере изменения питательной ценности одного компонента рациона, доказать эффективность использования инновационных методов обработки кормов.

Задачи исследования:

- изучить состав рациона кормления ремонтных телок «АО Заря»;
- провести сравнительный анализ химического состава экструдированного и необработанного ячменя;
- определить рост и развитие телок, получающих в составе рациона экструдированный ячмень.

Результаты исследований. Объектом исследования являются телки черно-пестрой породы в возрасте от 6 до 15 месяцев.

Рацион подопытных животных включал в себя следующие элементы: сено, сенаж и зерносмесь (таблица 2).

При этом часть задаваемой зерносмеси (40 %) было решено заменить на экструдированный ячмень.

Таблица 2 – Рацион кормления телок в АО «Заря»

Вид корма	ед. изм.	Возраст, мес.	
		6-9	10-15
Сено житняковое	кг	1,5	4,5
Сенаж злаковый	кг	5	7
Зерносмесь дробленая	кг	1,5	1,5
Солома	кг		1,5
В рационе содержится:			
сухое вещество	кг	6,07	7,28
обменная энергия	МДж	63,75	83,35
сырой протеин	г	747,55	819,3
сырая клетчатка	г	1030,7	1255,5
в т.ч НДК	г	1973,45	2300,55
КДК	г	1324	1605
сырой жир	г	250,45	341,2
сырой крахмал	г	2205,75	2953,5

Раздача корма в хозяйстве АО «Заря» проводилась два раза в сутки, то есть в утреннее и вечернее время. Компоненты рациона измельчались, смешивались и посредством кормораздатчика раздавались группам телок. Содержание телок групповое в телятнике, имеющем лежаки для отдыха и выгульную площадку для ежедневного моциона.

Характерно, что даже самый простой способ подготовки кормов к скармливанию, влияет на доступность химических веществ.

Сравнительная характеристика химического состава ячменя, подвергнутого различным процессам обработки, приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав ячменя-сырья и экструдированного ячменя, %

Массовая доля содержания в ячмене	Необработанный	Экструдированный
Влажность	13,56±0,03	13,1±0,03
Протеин	10,06±0,12	14,06±0,14
Жир	2,03±0,03	2,33±0,03
Сырая клетчатка	3,94±0,05	3,42±0,16
Зола	2,23±0,10	2,23±0,03
Крахмал	49,64±0,09	53,44±0,18

Сравнивая химический состав необработанного и экструдированного ячменя, можно заметить следующее. Протеин: ячмень экструдированный, содержит наибольшее количество протеина (14,06 %), что делает его наиболее богатым источником протеина среди всех видов ячменя.

Крахмал, наиболее высок в ячмене экструдированном (53,44 %) что делает его более энергетически значимым, в сравнении с необработанным ячменем.

Таким образом, одним из важных показателей является содержание протеина, экструдированный ячмень имеет более высокую энергетическую цен-

ность в сравнительной степени с необработанным и будет более предпочтительна животными.

Использование экструдированных кормов в рационе подопытных телок оказывает существенное влияние на их живую массу и прирост. Экструзия – это технологический процесс, в ходе которого смесь кормовых ингредиентов подвергается высокому давлению и температуре. Результатом этого процесса являются готовые кормовые гранулы, которые обладают повышенной усвояемостью и биодоступностью питательных веществ.

На основании исследования изменений, которые наблюдаются среди прироста массы и живой массы тела можно выявить воздействие экструдированного зерна на данные показатели в процессе выращивания скота для последующего молочного производства (таблица 4).

Таблица 4 – Живая масса подопытных животных, кг

Возраст		Группа	
		Контрольная	Опытная
6 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	160,65±3,48	161,15±3,48
	σ	15,59	15,57
9 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	237,95±3,51	243,4±3,59
	σ	15,69	16,09
12 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	307,2±3,03	315,55±3,5
	σ	13,57	15,65
15 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	364,7±2,51	376,96±3,0
	σ	11,22	13,42

Анализируя таблицу 4, можно сказать, что живая масса телок двух групп была примерно на одном уровне в 6-месячном возрасте, вместе с тем далее можно заметить, что телки второй группы после 9 месяцев показали выше живую массу нежели телки первой группы на 5,45 кг, или 2,2 %. С увеличением возраста телок, разница по живой массе между группами проявляется все более

отчетливее, так в возрасте 12 месяцев разница между группами составила уже 8,35 кг, или 2,6 % в пользу телок опытной группы. Сравнивая живую массу телок в возрасте 15 месяцев, можно увидеть разницу в 12,26 кг, или 3,2 % в пользу опытной группы. Отметим, что с возрастом различия по живой массе планомерно увеличивались.

Также, для оценки роста и развития животных во время исследований были рассчитаны абсолютные и среднесуточные приросты живой массы (таблица 5,6).

Таблица 5 – Динамика абсолютного прироста телок, кг

Возраст		Группа	
		Контрольная	Опытная
6-9 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	77,3±1,2	82,3±1,4
	σ	5,2	5,76
9-12 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	69,3±1,56	72,2±1,7
	σ	5,46	5,97
12-15 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$	57,5±1,19	61,41±1,23
	Σ	5,3	5,5

Абсолютный прирост живой массы – это увеличение массы за определенный промежуток времени, определяемый по формуле: $W_2 - W_1$, где W_1 - начальная живая масса, кг.

Характерно, что показатели абсолютных приростов живой массы телок опытной группы, во все периоды исследований также были выше, чем у телок контрольной группы. Следует отметить, что приросты живой массы телок закономерно снижались с возрастом, что связано с физиологическими особенностями роста животных.

Таблица 6 – Динамика среднесуточного прироста, г

Возраст		Группа	
		Контрольная	Опытная
6-9 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	858,9±11,66	914,4±12,53
	σ	52,2	54,6
9-12 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	769,4±7,99	802,2±12,35
	σ	55,25,73	60,25
12-15 мес.	$\bar{X} \pm m_{\bar{x}}$	638,9±13,22	682,3±13,68
	Σ	59,13	65,12

По показателю среднесуточного прироста можно судить об интенсивности роста телок опытных групп во время эксперимента. Так, наибольшая интенсивность роста телок опытных групп наблюдалась в начале исследования, в период от 6 до 9 месяцев среднесуточный прирост телок опытных групп составил 914,4 грамма, что на 55,5 грамм, или 6,0 % выше, чем у сверстниц контрольной группы. К возрасту 15 месяцев у телок всех групп закономерно снижались среднесуточные приросты, но телки опытной группы все же имели преимущество по данному показателю над телками контрольной группы.

Таким образом, результаты наших исследований указывают на то, что использование метода экструдирования кормов в опытной группе способствует более эффективному росту и развитию молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Заключение. Сделав анализ экструдированного и необработанного ячменя, можем отметить следующее: в ячмене экструдированном содержится наибольшее количество протеина (14,06 %), что делает его более питательным и предпочтительным в период активного роста молодняка, когда идет интенсивное наращивание мышечной ткани. Также после экструзии, в ячмене увеличилась доля сырого крахмала, за счет диссимиляции структурной клетчатки, что привело к увеличению энергетической составляющей ячменя.

Телки опытной группы, получающие экструдированный ячмень на протяжении 9 месяцев, в конце исследования характеризовались живой массой на уровне 376,96 кг., что на 12,26 кг, или 3,2 % больше, чем в группе телок, получающих в составе рациона не экструдированный ячмень.

Список использованных источников

1. Албегова, Л.Х. Влияние генотипа молодняка черно-пестрой породы на его продуктивные показатели / Л.Х. Албегова, В.В. Ногаева, А.Т. Кокоева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 57. – № 1. – С. 83-86.

2. Антипина, В.П. Факторы, влияющие на рост и развитие крупного рогатого скота / В.П. Антипина, Ю.А. Оконешникова // Приоритетные направления развития науки и образования: сборник статей XV Международной научно-практической конференции, Пенза, 12 ноября 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С. 48-50.

3. Буряков, Н.П. Кормление ремонтного молодняка молочного скота / Н.П. Буряков, М. А. Бурякова. – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2017. – 258 с.

4. Воеводина, Ю.А. Влияние кормов с экструдированным зерном и фитобиотиком на мясную продуктивность и состояние здоровья откормочного молодняка крупного рогатого скота / Ю.А. Воеводина // Молочнохозяйственный вестник. – 2019. – № 2. – С. 8-19.

5. Гришкова, А.П. Продуктивные качества животных нового генотипа / А.П. Гришкова, Н.А. Чалова, А. Аришин // Вестник Российской академии естественных наук. – 2018. – № 21. – С. 147-152.

**ПОЛУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ФУКУСОВЫХ
ВОДОРΟΣЛЕЙ МЕТОДОМ СОНИФИКАЦИИ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ИХ В ФОРМОВАННЫХ РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЯХ**

Т. Н. Пивненко, Ю. М. Позднякова, Р. В. Есипенко

**Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный уни-
верситет, г. Владивосток**

В настоящее время общемировой тенденцией в пищевой промышленности и нутрициологии является разработка функциональных продуктов питания (ФПП). Многочисленные исследования в этой области проведены для мучных, кондитерских и молочных продуктов. По сравнению с этим существующее производство ФПП из рыбного сырья весьма ограничено. При достаточном, в большинстве случаев, уровне потребления белков многие категории населения имеют дефицит потребления пищевых волокон (ПВ). Введение ПВ в продукты питания, готовые к употреблению, способно увеличить их функциональную значимость. Кроме того ПВ влияют на физико-химические свойства пищевых продуктов, такие как водоудерживающая способность, вязкость, криорезистентность, структурообразование, хранимоспособность. При этом особый интерес представляют антиоксидантные пищевые волокна (АПВ). Добавление АПВ в рыбные продукты может обеспечить обогащение рациона полезными компонентами, торможение процесса окисления липидов, особенно, полиненасыщенных жирных кислот. При этом антиоксидантная активность (АОА) ПВ может быть использована как важный технологический инструмент при производстве пищевой продукции [1-3].

Морские водоросли, рассматриваемые как «суперфуды», содержат значительное количество различных биологически активных соединений, среди которых особый интерес представляют сульфатированные полисахариды (СП),

благодаря вариабельности их структуры и свойств, включая АОА. Первоначально для получения ФПП использовали измельченные цельные водоросли, в дальнейшем – очищенные полисахариды. Наиболее известные из них альгинаты и каррагинаны. С недавнего времени все больший исследовательский интерес привлечен к фукоидану, СП, основным мономером которого является фукоза. Для усиления биологической активности фукоидана используют различные приемы [4-6]. Использование ультразвука (УЗ) – сонификация влияет на степень полимеризации, разрушение комплексов с сопутствующими компонентами, гелеобразующие свойства. УЗ используют чаще всего при обработке непосредственно самих водорослей или для деструкции уже очищенного препарата. В нашей работе предложено обрабатывать УЗ промежуточный продукт переработки фукуса, а именно, гель, полученный после удаления водорастворимых компонентов и последовательной очистки. Установление рациональных параметров сонификации позволит регулировать не только АОА, но и реологические свойства сначала водорослевых гелей, а затем и готовых пищевых изделий с их использованием.

Цель работы – исследование влияния сонификации гелей, содержащих фукоидан, предназначенных для использования в качестве пищевых структурообразователей, на их физико-химические свойства, антиоксидантную активность и структурообразование в рыбных мышечных системах.

Объектом исследования служил сухой измельченный фукус (*F. evanescens*), для приготовления функциональных продуктов использовали фарш кеты.

Для разделения водорастворимых компонентов и полисахаридов использовали метод, описанный в изобретении [5], затем полученные гели обрабатывали УЗ с помощью процессора Sonic Vibra Cell (VCX 130). Для поддержания температуры не более 50 °С использовали охлаждающую рубашку.

Содержание фукоидана определяли спектрофотометрически по цветной реакции фукозы с L-цистеином и серной кислотой. АОА в образцах измеряли по поглощению свободных радикалов с использованием 1,1-дифенил-2-

пикрилгидразида (ДФПГ). Вязкость (Мпа•с) определяли с помощью ротационного вискозиметра серии NDJ (Laboao, Китай), ротор № 3, скорость вращения 60 об/мин. Для определения реологических показателей использовали текстурометр Брукфильда TexturePro СТЗ.

Как свидетельствуют данные о содержании основных компонентов в исходном сырье, оно может быть источником целого ряда БАВ [5]. Однако, основная задача, поставленная в нашем исследовании, требует использования веществ с максимальной АОА. Второе необходимое условие – получение продукта, способного влиять на реологические свойства формованных рыбных изделий. Для того чтобы совместить эти качества в одном продукте получали водорослевый гель, содержащий фукоидан. Побочный продукт переработки – водорастворимая фракция, содержащая полифенолы. Для увеличения доли фукоидана и его биологической доступности использовали обработку УЗ.

Первоначально рассматривали сенсорные и реологические характеристики полученных продуктов и влияние на них режима сонирования. Все образцы гелей были темно-коричневого цвета, различающиеся по вязкости и гомогенности. Образец без обработки УЗ имел неоднородную структуру, с течением времени расслаивался на две фазы. С увеличением мощности обработки повышалась вязкость, однородность и стабильность гелей. Микроскопирование полученных гелей при увеличении в 20 раз позволило получить следующую картину (рис.1). Наблюдения проводили в динамике с промежутком 10 мин.

Изменения дисперсности и размера частиц подтверждают значительное влияние мощности и времени сонирования на эти показатели. Необработанный гель образован конгломератами частиц разного размера неправильной формы. После сонирования наблюдали разрушение крупных конгломератов и образование более однородной дисперсии. Увеличение времени и мощности обработки привело к нарастанию указанных явлений. Инструментальное измерение динамической вязкости, прочности, адгезивности и упругости позволило получить результаты, которые хорошо соотносятся с визуальными наблюдениями и микроскопированием (рисунок 2).

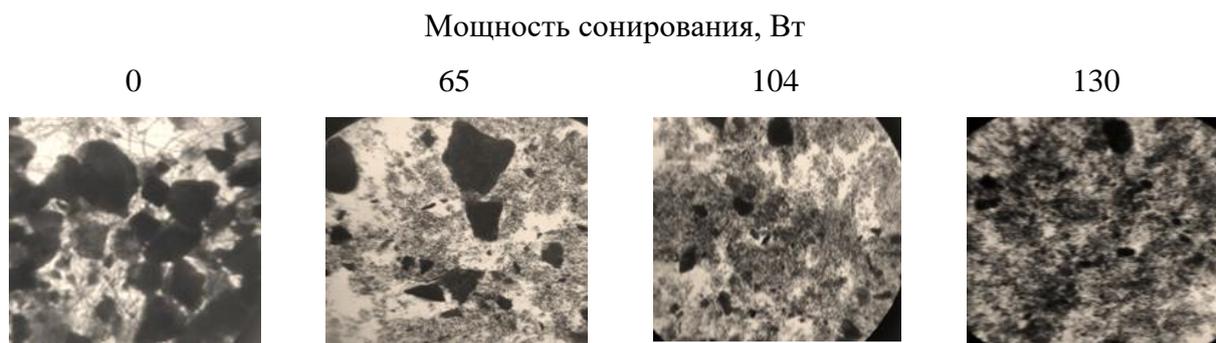


Рисунок 1 – Влияние мощности сонирования на дисперсионный состав гелей фукоидана, время обработки 30 мин, частота 20 кГц

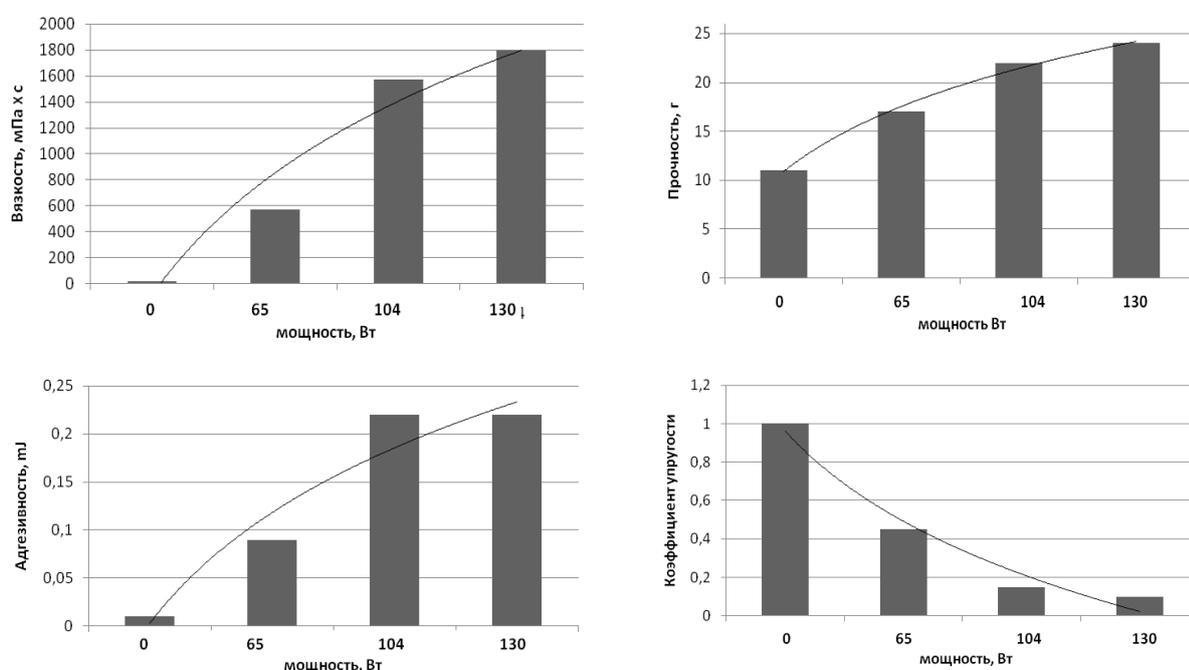


Рисунок 2 – Влияние мощности УЗ обработки водорослевых гелей на их реологические свойства (время 20 мин, частота 20 кГц)

Такое значительное влияние УЗ обработки на реологию гелей, содержащих фукоидан, предположительно связано с изменением структуры полисахаридов и их комплексов, разрывом водородных связей и гидратацией макромолекул, что приводит к образованию вязких клейстеров [2]. В итоге вязкость гелей воз-

росла в 207 раз. Первоначальное нарастание прочности и адгезионной способности гелей было прямо пропорциональным применяемой мощности и времени обработки. Но через 15 мин обработки при 104 и 130 Вт величины этих показателей выходили на плато без дальнейшего роста. Коэффициент упругости имел обратную тенденцию изменений, он снижался со временем обработки для всех образцов, наиболее сильно и практически одинаково (в 10 раз) при мощности 104 и 130 Вт. При этом происходило преобразование полностью эластичного материала в практически полностью вязкий.

Таким образом, сонирование гелей, содержащих фукоидан, привело к значительным изменениям их реологических качеств, вызывая нарастание прочности и вязкости, что может в дальнейшем оказывать влияние на качество рыбной продукции, обогащенной этими компонентами.

Для того, чтобы оценить биохимический потенциал полученных продуктов сравнивали содержание в них фукоидана и АОА (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание фукоидана и АОА в продуктах обработки фукуса

Образец	Содержание фукоидана, %	АОА, % в пересчете на 1 мг с.в.
Витамин Е	-	80,0±0,5
Фукус порошок	8,4±1,1	50,0±0,7
Водный экстракт	3,4±0,3	91,4±0,8
Гель (при различных условиях мощности сонирования, Вт)		
Без обработки	16,9±1,2	6,8±0,7
65	18,3±0,9	11,3±0,8
104	20,0±1,3	44,2±2,5
130	23,68±1,7	64,7±2,1

Содержание фукоидана в исходном сухом порошке фукуса соответствует известным сведениям [4,5]. Распределение фукоидана между водным экстрактом и концентратом ПВ (гелем) показало, что некоторая часть фукоидана переходит в водный раствор, но большая часть остается в остатке, не растворимом в

воде. Такое перераспределение вероятно связано с существованием различных молекулярных фракций, а также с их связью с другими компонентами, включая альгинаты и полифенольные соединения, такие как флоротаннины [7]. Ранее показано, что при водной экстракции в раствор переходят до 60 % флоротаннинов с низкой молекулярной массой от димеров до олигомеров. Также в раствор переходят аминокислоты, белки, гидролизующие полисахариды и минеральные элементы. Нерастворимый остаток содержит преимущественно альгинаты и фукоидан, а также клетчатку и остаточные количества полифенолов.

УЗ обработка гелей после отделения фракции водорастворимых соединений с увеличением ее мощности привела к последовательному увеличению содержания фукоидана в образующихся гелях.

Согласно концепции природных пищевых волокон с антиоксидантными свойствами (АПВ) их основное свойство - сочетание физиологических эффектов ПВ и антиоксидантов в одном материале. Сравнение проводят с АОА α -токоферолом: 1 г АПВ должен иметь способность к поглощению свободных радикалов (по реакции с DPPH), эквивалентную 50 мг витамина Е, а содержание ПВ должно превышать 50 % по сухой массе [1]. Полученные нами продукты соответствуют этим требованиям по обоим обозначенным показателям с учетом того, что в гелях кроме фукоидана содержатся альгинаты.

АОА исходного порошка фукуса достаточно высока для того, что бы отнести этот продукт к АПВ, однако его органолептические качества не позволяют использовать его в чистом виде как добавку в пищевые продукты. АОА сублиммированного водного экстракта значительно повышается по сравнению с исходным продуктом. Однако экстракты не обладали гелеобразной структурой, полезной для создания формованных рыбных изделий. Рост содержания фукоидана и АОА при увеличении мощности сонирования может быть связан с распадом природных полисахаридных комплексов и разрывом прочных связей с полифенолами. При сонировании фукоидана наблюдали снижение его молекулярной массы, а наиболее активными в плане АОА являются компоненты со средней молекулярной массой [6]. Полученные гели имеют такие реологиче-

ские свойства, которые могут быть полезными для получения формованных рыбных изделий.

При разработке рецептуры и технологии формованных рыбных изделий с добавлением АПВ использовали гель, обработанный при мощности 130 Вт. В экспериментальных образцах использовали 5, 10 и 20 % геля к массе фарша из горбуши. При этом наблюдали снижение интенсивности цвета, тем не менее, он оставался свойственным мышечной ткани рыб лососевых пород. Полученные фаршевые смеси обработали термически на пару при 98 ± 2 °С в течение 15 мин.

Сенсорные и реологические характеристики образцов показали, что с увеличением количества вносимых гелей происходило размягчение фарша при одновременном усилении адгезивности и незначительном снижении упругости. После термообработки различия в качестве образцов заметно усилились. Добавление 10 % геля придало готовому продукту сочную, мягкую консистенцию, при 5 % формировалась более жесткая, резиноподобная текстура, при 20 % изделие не удерживало форму, появлялись трещины. Образцы с добавлением 10 % геля были заложены для дальнейших исследований по влиянию его на окислительную деструкцию липидов при хранении.

Приведенные результаты показали, что полученные гели соответствуют требованиям концепции природных ПВ с АОА. Введение их в рыбный фарш обеспечивает требования к формованным продуктам.

Список использованных источников

1. Saura-Calixto, F. Antioxidant dietary fiber product: a new concept and a potential food ingredient / F. Saura-Calixto // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 1998. – V. 46. – P. 4303-4306.

2. Eskicioglu, V. Antioxidant dietary fibres: Potential functional food ingredients from plant processing by-products / V. Eskicioglu, S. Kamiloglu, D. Nilufer-Erdil // Czech J. Food Sci. – 2015. – V. 33. – P. 487–499.

3. Пивненко, Т.Н. Функциональные свойства пищевых волокон и их применение в технологии рыбной продукции / Т.Н. Пивненко // Пищевые системы. – 2023. – Т. 6(2). – С. 233-244.

4. Thanh-Sang, Voa. Fucoidans as a natural bioactive ingredient for functional foods / Voa Thanh-Sang, Kim Se-Kwon // Journal of functional foods. – 2013. – V. 5. – P. 16-27.

5. Патент № 2385654 Российская Федерация, МПК A23L 1/337, A23L 1/0532. Способ переработки морских водорослей и функциональные продукты (варианты) – № 2008126415/13, заявл.01.07.2008; опубл. 10.04.2010 / А.В. Подкорытова, Л.Х. Вафина, Т.А. Игнатова. – Бюл. № 10. 8 с.

6. Suprunchuk, V.E. Ultrasonic-treated fucoidan as a promising therapeutic agent / V.E. Suprunchuk // Polimery w medycynie. – 2021. – Том 51. – Выпуск 2. – С. 85-90. – DOI10.17219/pim/143961

7. Боголицын, К.Г. Полифенолы арктических бурых водорослей: выделение, полимолекулярный состав / К.Г. Боголицын [и др.] // Химия растительного сырья. – 2019. – №4. – С. 65-75.

УДК 637.146.21

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОГО КЕФИРА

А.Ж. Чумкенова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для обогащения кефира кальцием использовалась добавка "Molecularmeal". Согласно проведенному исследованию, выяснилось, что добавление 0,18 г/100 г лактата кальция «Molecularmeal» в сухом виде в молоко приводит к свертыванию молока при тепловой обработке. Это указывает на то, что введение лактата кальция «Molecularmeal» в молоко может вызывать свер-

тывание. Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что невозможно добавить лактат кальция "Molecularmeal" в молоко перед пастеризацией, так как нужно обеспечить достаточное содержание кальция в продукте, чтобы удовлетворить потребности различных групп населения в кальции в соответствии с принципами обогащения, где минимальное содержание кальция должно быть не менее 25 % при употреблении 200 г продукта.

Поскольку предварительные исследования показали невозможность использования лактата кальция в сухом виде для обогащения кефира на достаточном уровне, то в дальнейшем изучались другие способы и стадии внесения обогащающей добавки.

Исследовались три способа внесения лактата кальция: в сухом виде перед пастеризацией и после пастеризации молока и в виде пастеризованного раствора лактата кальция по предлагаемому способу. Лактат кальция вносили во все образцы в одинаковом количестве, которое в пересчете на сухой порошок составляет 0,16 г/100 г. В качестве контроля служило молоко без лактата кальция. Пастеризацию всех образцов проводили при 87 ± 2 °С в течение 15 мин, используемом для кисломолочных продуктов.

Опыты показали, что при внесении в молоко лактата кальция «Molecularmeal» в сухом виде до пастеризации не позволяет обеспечить содержание ионизированного кальция в продукте даже на уровне сырого молока. Внесение порошка лактата кальция в пастеризованное молоко способствует увеличению содержания ионизированного кальция только до 8 мг/100г, соответствующего содержанию его в сыром молоке.

В то же время показано, что внесение в пастеризованное молоко лактата кальция «Molecularmeal» в виде пастеризованного раствора обеспечивает в наибольшей степени содержание кальция в легкоусвояемой (растворимой) форме (11,9 мг/100г).

Проведенные исследования показали, что внесение лактата кальция в молоко перед заквашиванием обеспечит наибольшее содержание ионизированно-

го кальция в обогащенном продукте и, соответственно, будет способствовать лучшему усвоению кальция.[2]

Таким образом на основании полученных результатов для обогащения кефира лактатом кальция рекомендуется использовать способ внесения лактата кальция в виде пастеризованного раствора в молоко до заквашивания.

Раствор лактата кальция необходимо готовить на питьевой воде, пастеризовать при режиме (87 ± 2 °С с выдержкой 15-20 с), обеспечивающем гигиеническую безопасность раствора, охлаждать до температуры не ниже 50 °С и вносить его в пастеризованное и охлажденное до температуры заквашивания молоко.

В таблице 1 представлены физико-химические и органолептические показатели обезжиренного кефира, обогащенного лактатом кальция «Molecularmeal», в различных количествах, обеспечивающих удовлетворение суточной потребности в кальции от 25 % до 40 %. Контролем служил традиционный кефир без добавления лактата кальция.

Как видно из таблицы 1 кефир, обогащенный лактатом кальция «Molecularmeal», имеет титруемую кислотность на 1-5 °Т выше, чем контроль. Это, по-видимому, связано с активизацией заквасочной микрофлоры в присутствии лактата кальция.

Активная кислотность при этом также увеличилась на 0,01-0,06 ед. рН.

Увеличение активной кислотности может объясняться тем, что лактат кальция образует с молочной кислотой буферную систему, усиливая буферные свойства продукта. Органолептические показатели кефира, обогащенного кальцием, отличаются более мягким и выраженным кисломолочным вкусом и запахом, характерным для кефира. Обогащенный продукт имел хорошие органолептические показатели: вкус и запах чистый, выраженный кисломолочный, консистенция однородная, в меру густая. Никаких посторонних привкусов не ощущалось.

Таблица 1 – Физико-химические и органолептические показатели обезжиренного кефира, обогащенного лактатом кальция «Molecularmeal»

Образцы кефира	Удовлетворение суточной потребности в кальции, %	Кислотность		Содержание кальция, мг/100г		Условная вязкость, с	Органолептические показатели, усл. балл	
		Титруемая, Т	Активная, ед.рН	Расчетное	Фактическое		вкус и запах	консистенция
Кефир (контроль)	18	99±0,75	4.51±0,02	116	118±11,8	22,2±0,1	5	5
Образец 1	25	100±0,89	4,52±0,01	156,3	160,4±16	22,4±0,2	5	5
Образец 2	30	102±0,76	4,54±0,03	187,5	191,6±19,2	22,6±0,2	5	5
Образец 3	35	104±0,79	4,56±0,02	218,8	225,3±22,5	22,9±0,1	5	5
Образец 4	40	104±0,84	4,57±0,02	250	255,5±25,6	23,1±0,2	5	5

Таким образом, кефир, обогащенный лактатом кальция «Molecularmeal» в виде пастеризованного раствора, по исследованным физико-химическим свойствам существенно не отличается от традиционного кефира. По органолептическим показателям кефир, обогащенный лактатом кальция, характеризуется более выраженным кисломолочным вкусом и ароматом по сравнению с традиционным кефиром.

Исследование влияния лактата кальция на физико-химические и органолептические свойства продукта. Проведенные ранее исследования показали, что добавление лактата кальция предложенным способом (в виде раствора) при производстве кефира оказывает влияние на процесс сквашивания продукта и, соответственно, в конечном итоге сказывается на качестве готового продукта.

Использование лактата кальция по предложенным ранее способам позволяет получить продукт, несколько отличающийся по показателям качества от традиционного кефира. [1,4]

Вкус и запах кефира, обогащенного кальцием, чистый кисломолочный, слегка острый, без посторонних привкусов и запахов, более выраженный, чем у традиционного кефира. Для кефира, обогащенного кальцием, характерен более выраженный мягкий кисломолочный вкус, слегка острый, чистый запах.

Цвет продукта молочно-белый, равномерный по всей массе; консистенция однородная, в меру густая.

Влияние используемой добавки на физико-химические свойства кефира устанавливали по следующим показателям: титруемой и активной кислотностям, характеризующим развитие заквасочной микрофлоры, массовой доле сухих веществ, количеству выделившейся сыворотки после центрифугирования продукта, то есть по влагоудерживающей способности сгустка.[3]

Результаты исследований по влиянию лактата на физико-химические свойства продукта представлены в таблице 2.

Установлено, продукт с лактатом кальция имеет несколько более высокие значения массовой доли сухих веществ за счет дополнительного внесения концентрированного раствора лактата кальция. В этом продукте наблюдается более высокие значения активной кислотности, что связано с действием лактатного буфера; титруемая кислотность выше в связи с активизацией развития заквасочной микрофлоры. Кефир с лактатом кальция обладает несколько большей влагоудерживающей способностью по сравнению с традиционным кефиром,

что можно объяснить тем, что применяемая добавка принимает участие в структурообразовании продуктов.[5,6]

Таблица 2 – Физико-химические свойства продуктов

Наименование образца	Кислотность		Массовая доля сухих веществ, %	Количество выделенной сыворотки после центрифугирования, см ³
	Титруемая, °Т	Активная, ед. рН		
Кефир	100±0,88	4,49±0,03	9,2±0,1	8±0,2
Кефир, обогащенный кальцием	102±0,79	4,52±0,02	9,4±0,1	7,7±0,1

Таким образом, лактат кальция улучшает органолептические свойства продукта и не оказывают значительного влияния на исследуемые физико-химические показатели.

Список использованных источников

1 Антипенко, А.В. Разработка технологии производства кисломолочного напитка / А.В. Антипенко, Ж.Х. Какимова // Технические науки – от теории к практике. – 2014. – № 34. – С. 159-166.

2 Антипова, Л.В. Использование молочного и растительного сырья как основы для функциональных напитков / Л.В. Антипова, И.А. Морковкина, В.И. Понов // Известие ВУЗов. Пищевая технология. – 2012. – №2. – С.81-83.

3 Асенова, Б.К. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов / Б.К. Асенова, К.Ж. Амирханов, М.Б. Ребезов // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. – 2013. – № 1. – С. 313-316.

4 Банникова, А.В. Исследование и оценка основных ингредиентов, формирующих текстуру кисломолочных продуктов / А.В. Банникова // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 176-181.

5 Бессонова, О.В. Обогащение молочных продуктов для детей витаминами и минеральными веществами / О.В. Бессонова // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (3). – С. 99-101.

6 Биковский З.Ж. Современные тенденции в технологии кисломолочных напитков / З.Ж. Биковский // Молочная промышленность. – 2004. – № 5.

7 Гаврилова, Н.Б. Кисломолочный продукт для геродиетического питания / Н.Б. Гаврилова // Молочная промышленность. – 2011. – № 12. – С. 77.

8 Дубровская, С.О. Создание технологий кисломолочных продуктов, обогащенных пребиотическими веществами / С.О. Дубровская // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2011. – № 1. – С. 269.

СЕКЦИЯ 3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

ТЕХНИКИ И

ТЕХНОЛОГИИ

ХИМИЧЕСКОГО

ПРОИЗВОДСТВА

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА НА ОАО «СЛОНИМСКИЙ ВОДОКАНАЛ»

А.А. Антоник, Е.В. Узлова

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

После очистки сточных вод на очистных сооружениях в больших количествах образуются влажные отходы, основу которых составляет сырой осадок из первичных отстойников и избыточный активный ил.

В ближайшем будущем утилизация осадка на свалке или его сжигание может оказаться неосуществимо из-за нехватки земли, и все более строгих правил экологического контроля. В результате стратегия обращения с осадком смещается в сторону его повторного использования в качестве потенциального источника возобновляемой энергии. В этом отношении процесс анаэробного сбраживания представляет собой привлекательный способ уменьшения осадка при производстве возобновляемой энергии в виде биогаза [1].

В конце февраля 2020 года на Слонимском водоканале введен в эксплуатацию новый биогазовый комплекс. Мощность комплекса – 272 кВт [2].

Биогазовый комплекс позволяет производить биогаз из осадка с очистных сооружений канализации, а также из привозного органического материала. Затем вырабатывать из биогаза электрическую и тепловую энергию для нужд предприятия.

Работа биогазового комплекса основана на мезофильном сбраживании осадка с очистных сооружений канализации в г. Слоним.

Цели проекта:

- снижение выбросов парниковых газов в атмосферный воздух;
- выработка электрической и тепловой энергии.

Отходы и иное исходное сырье, используемые для производства биогаза:

1. Осадки сточных вод:

- активный ил очистных сооружений;
- сырой осадок (осадок из первичных отстойников).

2. Органический материал извне:

- отходы жиров;
- отходы жиροотделителей, содержащие жировые продукты;
- продукты питания испорченные, загрязненные или немаркированные;

ные;

- побочные продукты мясомолочных производств.

Схема биогазового комплекса (БГК) ОАО «Слонимский водоканал» включает в себя:

- два насоса сырого осадка;
- два уравнивателя избыточного ила;
- два насоса избыточного ила;
- два механических сгустителя;
- измельчитель сырого осадка;
- резервуар для перемешивания осадка;
- два насоса для подачи осадка;
- два метантенка;
- три насоса для циркуляции осадка в метантенках;
- два насоса для перекачки сброженного осадка;
- оборудование обезвоживания осадка;
- приемный пункт органического материала извне;
- оборудование биогаза: шламоуловитель, десульфуризатор, компрессоры повышения давления, угольные фильтры, фильтр для биогаза;
- газгольдер;
- газовый факел;

– две когенерационные установки [2].

Винтовые насосы перекачивают сырой осадок в здание уплотнения и обезвоживания осадка. Изначально сырой осадок поступает на механические сгустители для уплотнения.

Для перекачки избыточного активного ила в здание уплотнения и обезвоживания осадка из уравнивателя установлены винтовые насосы, которые подают избыточный активный ил на механический ленточный сгуститель для уплотнения. Для механического сгущения сырого осадка и избыточного ила предусмотрена станция дозирования полимера [2].

После уплотнения осадка, уплотненный сырой осадок и уплотненный избыточный ил подаются в измельчитель для дробления волокнистых и грубых материалов.

Пройдя через измельчитель, сгущенный сырой осадок и сгущенный избыточный ил подается винтовыми насосами в резервуар для перемешивания осадка. В резервуаре для перемешивания осадка, смесь гомогенизируется в однородную массу для подачи на процесс анаэробного сбраживания в метантенки [2].

Из резервуара для перемешивания осадка, осадок насосами направляется в метантенки для сбраживания. Осадок в метантенки подается 24 часа в сутки, чтобы обеспечить стабильность процесса сбраживания [2].

Для обеспечения надлежащего процесса сбраживания осадок в метантенках перемешивается и поддерживается постоянная температура, благоприятная для сбраживания при мезофильном режиме (37 °С).

Рекомендуемое время пребывания ила в метантенках представлено в таблице 1.

В метантенке с непрерывным перемешиванием при мезофильном режиме теоретическое время пребывания ила в метантенке 10 суток.

Таблица 1 – Рекомендуемое время пребывания в метантенках [2]

Рабочая температура, °С	Минимальное время пребывания в метантенке, сут	Проектное время пребывания в метантенке, сут
18	11	18
24	8	20
30	6	14
35	4	10
40	4	10

В процессе анаэробного сбраживания, ил стабилизируется и из осадка выделяется биогаз, который собирается в верхней части метантенков [2].

Для поддержания постоянной температуры в метантенках, предусмотрены циркуляционные линии ила в метантенках, на которых установлены теплообменники. Циркуляцию осадка обеспечивают три центробежных насоса. К метантенкам подведена линия с технической водой для гашения образующейся пены [2].

Из метантенков сброженный ил отводится в резервуар сброженного осадка самотеком. Также, метантенки оборудованы переливом, чтобы в экстренных случаях была возможность удаления сброженного ила. Из резервуара сброженного осадка ил направляется на обезвоживание при помощи винтового насоса [2].

Биогаз из метантенков, по трубопроводу биогаза, направляется на очистку. Сначала, биогаз проходит через шламоуловитель, где из биогаза удаляются крупные частицы и задерживается конденсат. Затем биогаз подается на биологическую очистку в десульфуризатор для уменьшения количества сероводорода до необходимых норм по сжиганию в КГУ [2].

Пройдя через шламоуловитель и десульфуризатор, биогаз направляется в газгольдер для временного хранения или накопления перед его использованием. Из газгольдера, биогаз подается на компрессоры для повышения давления, затем поступает на устройство очистки биогаза, которое представляет из себя

емкость, заполненную грубой очищающей средой. Затем биогаз направляется на угольные фильтры. После чего биогаз поступает на фильтр для биогаза, для удаления мелких частиц и пыли [2].

Для сжигания избыточного биогаза, производимого в метантенках, установлен газовый факел [2].

Для приема органического материала извне предусмотрен блок приема органического материала. Блок приема органического материала состоит из пункта приема органического материала, резервуара органического материала и насосов подачи привозного органического материала в метантенки. Внутри резервуара органического материала расположена погружная мешалка для гомогенизации привозного органического материала [2].

Объем резервуара 48 м³. Объем резервуара установлен с расчетом того, что органический материал извне будет привозиться 4 раза в неделю, по следующему алгоритму: два дня органический материал привозится, один день перерыв, два дня привозится, два дня перерыв. Затем алгоритм повторяется сначала [2].

Технологическая схема процесса представлена на рисунке 1.

Хотя захоронение и сжигание являются обычными методами обращения с осадком, в последнее время их воздействие на окружающую среду вызвало необходимость в более эффективных способах обращения с влажными отходами очистных сооружений. В результате все больше внимания уделяется повторному использованию шлама для внесения в почву, а также для получения энергии.

В связи с этим предпочтение отдается анаэробному сбраживанию осадка сточных вод из-за его преимуществ по сравнению с другими методами обращения с осадком.

К преимуществам анаэробного сбраживания осадка сточных вод относятся рекуперация чистой энергии (биогаза), сокращение от 30 % до 50 % количества ила, уничтожение патогенов, удаление неприятного запаха [3].

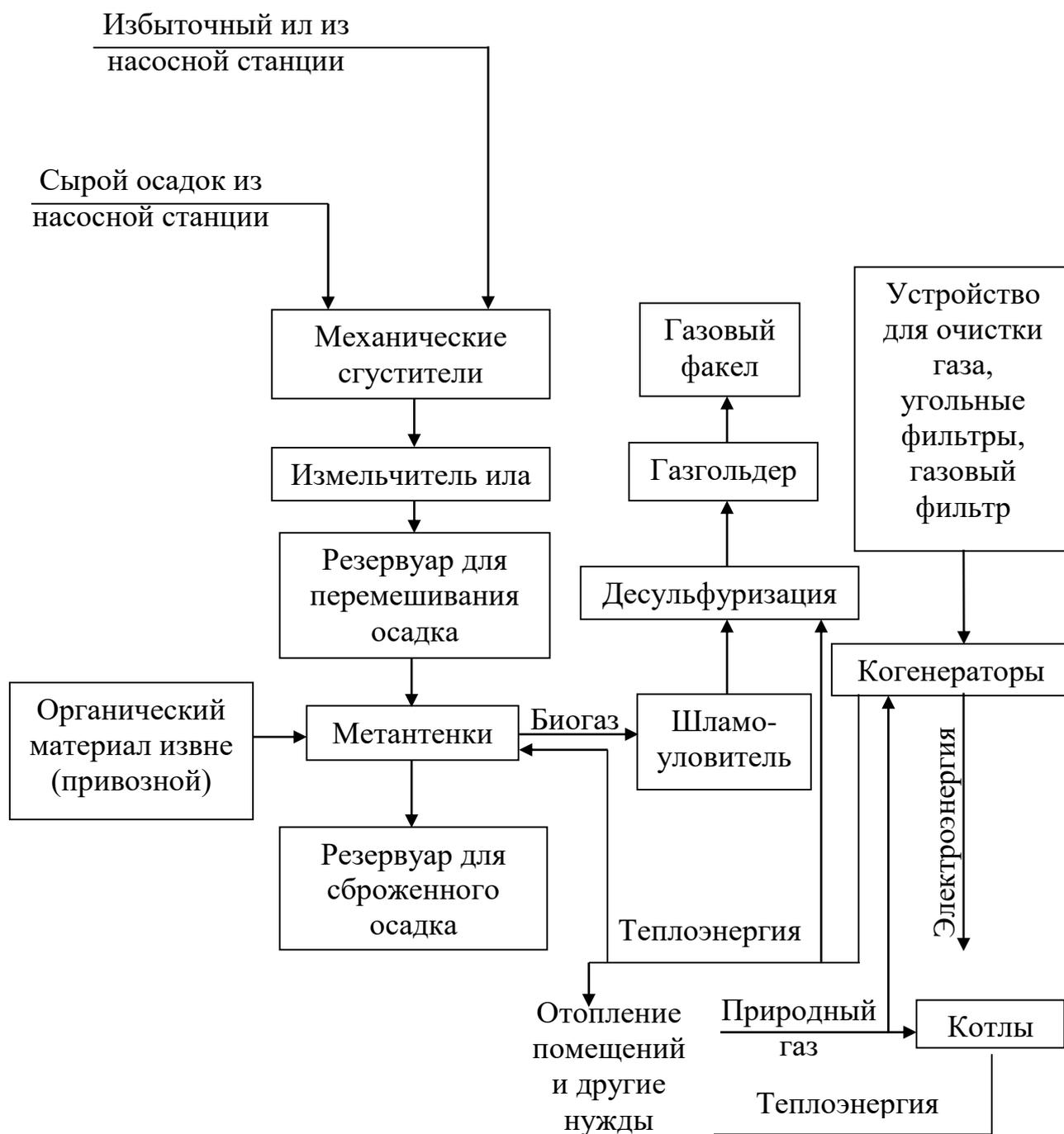


Рисунок 1 – Технологическая схема процессов на БГК ОАО «Слонимский водоканал»

Поскольку отходы становятся все более серьезной проблемой во всем мире, надлежащее использование их энергетического потенциала с помощью экономически жизнеспособных и технически осуществимых технологий может способствовать обеспечению устойчивости и удовлетворению глобального

спроса на возобновляемые источники энергии, ограничивая при этом риски, связанные с захоронением отходов.

Список использованных источников

1. BMC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biotechnologyforbiofuels.biomedcentral.com/articles/10.1186/1754-6834-6-38> (дата обращения: 12.02.2024).

2. Технологический регламент эксплуатации биогазового комплекса: ТР: принят 12.08.2020: вступ. в силу 12.08.2020. – Слоним: Слонимский водоканал, 2020. – 51 с.

3. National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5597139/> (дата обращения: 29.06.2023).

УДК 676

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НА КОРМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

А.В. Быков, Л.А. Быкова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одной из основных проблем, связанных с полноценностью корма для цыплят бройлеров, является недостаток необходимых питательных веществ в них. Недостаток белка, витаминов и минералов может привести к замедлению роста, увеличению заболеваемости и смертности птицы. Еще одной проблемой может быть неправильное соотношение питательных веществ. Например, избыток энергии (углеводов и жиров) при недостатке белка может вызвать неправильное формирование мышц у цыплят и повысить содержание жира в теле

птицы. Кроме того, качество ингредиентов, используемых в корме, также важно. Если в корме присутствуют низкокачественные или загрязненные ингредиенты, то это может отрицательно сказаться на здоровье и развитии цыплят. Важно также учитывать возраст цыплят при составлении кормовой рациона. В разные периоды жизни птицы требуют различное соотношение белка, энергии и других питательных веществ. Игнорирование этого фактора может привести к неправильному развитию птицы [1,2].

Для решения проблемы полноценности корма для цыплят бройлеров необходимо уделить внимание процессу составления кормового рациона. Он должен быть разработан с учетом потребностей птицы, ее возраста и физиологических особенностей. Также важно использовать высококачественные ингредиенты и контролировать качество корма в процессе его производства.

В то же время использование отходов в производстве кормов для птицы является одним из способов устойчивого развития птицеводства и снижения негативного влияния на окружающую среду.

Отходы пищевой и перерабатывающей промышленности, такие как остатки пшеницы, кукурузы, сои и других культур, могут быть использованы в качестве сырья для производства кормов для птицы. Они обладают высоким содержанием белка, витаминов и минералов, необходимых для роста и развития птиц. Одним из способов использования отходов является их переработка в перерабатывающих предприятиях. Отходы могут быть измельчены, обработаны и добавлены в основной рацион кормов. Также отходы могут быть использованы в производстве белковых концентратов или мелкодисперсных добавок, которые впоследствии добавляются в кормовые смеси. Использование отходов в производстве кормов для птицы имеет ряд преимуществ. Во-первых, это позволяет сократить затраты на приобретение сырья для производства кормов. Во-вторых, это способствует снижению количества отходов, выходящих на свалки или представляющих опасность для окружающей среды. В-третьих, использование отходов в кормах позволяет получить качественный и экологически чистый продукт [3].

Однако необходимо учитывать, что не все виды отходов могут быть использованы в производстве кормов для птицы. Некоторые отходы могут содержать вредные или токсичные вещества, которые могут негативно сказаться на здоровье птицы. Поэтому перед использованием отходов необходимо проводить их тщательное исследование и анализ на наличие вредных веществ.

Кавитационное разрушение целлюлозы осуществляется путем непрерывного воздействия ультразвуковых колебаний на смесь целлюлозы и воды. При этом целлюлозные волокна подвергаются разрушению и превращаются в более короткие фрагменты – целлюлозные микрочастицы. Это позволяет значительно увеличить доступность целлюлозы для дальнейшей переработки и использования в различных отраслях промышленности. Кавитационный гидролиз целлюлозы имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами гидролиза. Во-первых, данный процесс происходит при низких температурах без использования подогрева и высокого давления, что позволяет снизить энергозатраты и оптимизировать производственные затраты. Во-вторых, использование ультразвука позволяет добиться высокой интенсивности процесса и сократить время гидролиза [4,5].

Таким образом, основным отрицательным недостатком целлюлозосодержащих отходов является значительное содержание труднопереваримых углеводов, а также наличие в них некрахмалистых труднопереваримых полисахаридов. Кормовая ценность и эффективность использования питательных веществ данных видов органических отходов может быть повышена путем физико-химической обработки их перед скармливанием. Высокоэффективный способ переработки целлюлозосодержащих отходов является кавитационный гидролиз. В связи с этим целью данного исследования была разработка способа кавитационного гидролиза целлюлозосодержащих отходов агропромышленного комплекса и внедрение полученного гидролизата в кормовые субстанции животных.

Разработка способа переработки целлюлозосодержащих отходов методом кавитационного гидролиза включала в себя: получение лабораторных образцов

кавитационно гидролизированных продуктов, изучение изменения химического состава, оценку переваримости *in vitro*, *in vivo*, а также изменения микробиологической обсемененности. Все изучаемые показатели определяли по общепринятым методикам.

В качестве ультразвукового оборудования для получения кавитационно гидролизированных продуктов использовали специально разработанные авторами устройства (RU 2689627, 2688599). Регулирование влажности сырья производили специально подготовленной водой (RU № 2314264). Обработку образцов проводили при параметрах кавитационного воздействия: мощность 100 Вт, частота 27-32 кГц, влажность смеси от 70 % до 75 %, температура от 28 °С до 30 °С. Интенсивность кавитационного воздействия на образцы целлюлозосодержащих отходов изучали не только по изменению химического состава, но и по плотности сонолюминесцентного потока вспышек света, образующихся в смеси мощной ультразвуковой волной. Измерения интенсивности сонолюминесценции проводили на специально разработанном устройстве для регистрации интенсивности кавитации (RU № 2700284). В целях повышения эффективности кавитационного воздействия на целлюлозосодержащие отходы нами было предложено применять цеолит Неженского месторождения Оренбургской области с эквивалентным размером частиц от 1 до 2 мм.

Кавитационная деструкция некрахмальных полисахаридов – это процесс разрушения полисахаридных молекул под воздействием кавитационных явлений.

В процессе кавитации образующиеся пузырьки создают высокое давление и температуру, которые могут разрушить связи в макромолекулах. При этом полисахариды, такие как целлюлоза, глюканы, хитин и другие, подвергаются разрыву гликозидных связей, что приводит к их разрушению.

Однако, следует отметить, что кавитационная деструкция полисахаридов может быть неселективной и приводить к уничтожению не только нежелательных, но и полезных полисахаридов, что может иметь негативные последствия для организма или продукта. Поэтому необходимо внимательно контролиро-

вать параметры кавитационного процесса, чтобы минимизировать возможные негативные эффекты.

Пилотные исследования по кавитационному гидролизу целлюлозосодержащих отходов показали, что все изучаемые образцы хорошо поддается воздействию кавитационной обработке.

Для кавитационного гидролиза были взяты образцы пивной дробины, пшеничной соломы, древесных опилок лиственных пород древесины, увлажненные до влажности от 70 % до 75 %, поскольку при этой влажности наблюдалась максимальная эффективность ультразвуковых устройств.

На основе разработанной методики нами были проведены испытания изучаемых образцов кормосоставляющих на предмет интенсивности кавитационного воздействия. На основе полученных данных были построены кривые роста сонолюминесценции исследуемых образцов (рисунок 1).

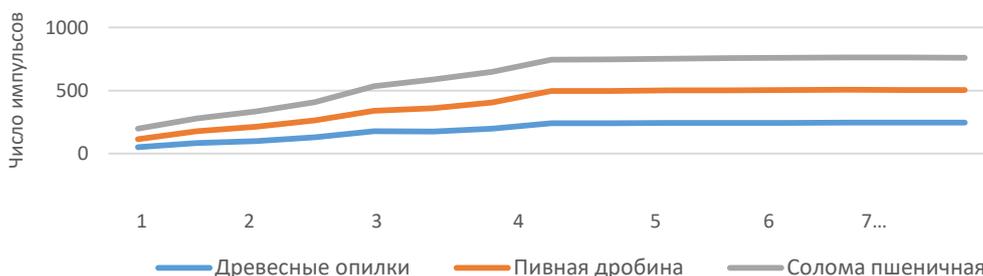


Рисунок 1 – Динамика интенсивности сонолюминесценции исследуемых образцов при наложении кавитации

Для оценки зависимости интенсивности кавитации (сонолюминесценции) от содержания частиц и от продолжительности кавитационного воздействия на изучаемые образцы нами предложено уравнение:

$$I = N * e^{yC} \quad (1)$$

где I – интенсивность кавитации (сонолюминесценции);

$e - 2,718$ (число Эйлера);

N – число зарегистрированных импульсов;

u – показатель экспоненты, характеризующий скорость роста интенсивности кавитации (сонолюминесценции);

C – количество частиц в смеси, %.

Анализ полученных данных показывает, что всех образцов, содержащих целлюлозу интенсивность сонолюминесценции при наложении кавитационного воздействия возрастает с 2 до 8 минуты, что говорит о интенсивном измельчении обрабатываемых продуктов и образованию новых центров звукоsvечения.

При проведении лабораторных испытаний ультразвукового воздействия на целлюлозосодержащие продукты было установлено, что кавитационная обработка приводит к значительному снижению содержанию труднопереваримых углеводов и образованию простых сахаров. Результаты приведены на рисунке 2.

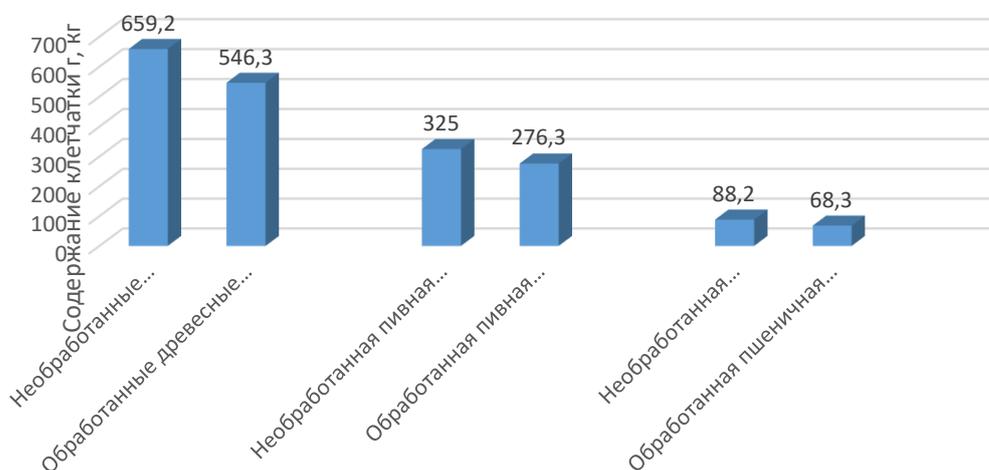


Рисунок 2 – Диаграмма изменения содержание клетчатки в изучаемых образцах

Переваримость клетчатки у цыплят бройлеров является важным фактором, оказывающим влияние на их здоровье и производительность. Однако, у цыплят бройлеров переваривание клетчатки не происходит без проблем. Их

пищеварительная система отличается от системы травоядных животных и не всегда эффективно расщепляет клетчатку. Бройлеры относятся к мясным породам птиц, которые были специально выведены для быстрого роста и высокой мясной продуктивности. Их пищеварительная система сконцентрирована на усвоении белков и углеводов, а переваривание клетчатки является для них более сложным процессом. Вследствие этого, организм цыплят бройлеров может испытывать определенные проблемы при усвоении клетчатки. Недополучения пищеварительной системы клетчаткой может вызывать снижение пролиферации полезных бактерий в кишечнике, что в долгосрочной перспективе может привести к деиммунности, дисбиозу и другим проблемам со здоровьем. Один из способов повысить переваримость клетчатки у цыплят бройлеров – это оптимизация кормления. Предпочтительным вариантом является использование физических воздействий, которые способны расщеплять клетчатку на более простые соединения. Это позволяет повысить использование растительной пищи, богатой клетчаткой, в рационе и снизить зависимость от использования синтетических добавок. На основании выше сказанного нами была проведена серия испытаний обработанных кавитацией образцов целлюлозосодержащих отходов агропромышленного комплекса на переваримость сухого вещества «*in vitro*».

Анализ полученных экспериментальных данных позволил установить оптимальные режимы кавитации для данных видов продуктов. Максимальная производительность кавитатора наблюдалась при рН 2,3 и рН 10,5, температуре гидролизуемой смеси от 45 °С до 70 °С, времени обработки 30-50 минут. Таким образом, нами было выявлено, что процесс кавитационного гидролиза целлюлозосодержащих отходов зависит от рН среды, температуры гидролизуемой смеси и времени обработки. Максимальная степень воздействия кавитации наблюдалась у пшеничных отрубей. Переваримость *in vitro* у пшеничных отрубей после кавитационной обработки составила 81 %.

Список использованных источников

1. Быков, А.В. Разработка технологии получения кормовых продуктов на основе ультразвукового воздействия на целлюлозосодержащие и жиросодержащие отходы / Быков А.В. [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80. – №. 3. – С. 236-242.
2. Быков, А.В. К пониманию действия кавитационной обработки на свойства отходов производств / А.В. Быков, С.А. Мирошников, Л.В. Межуева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 12(106). – С. 77-80.
3. Лабутина, Н.Д. Кормовая добавка на основе отходов переработки растительного сырья в кормлении птицы / Н.Д. Лабутина [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 352-356.
4. Hetland, H. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition / H. Hetland, M. Choct, B. Svihus // World's Poultry Science Journal. – 2004. – Т. 60. – №. 4. – С. 415-422.
5. Kistaubayeva, A. Utilization of agricultural waste by yeast-bacterial conversion of cellulose-containing substrates to protein feed products / A. Kistaubayeva [et al.] // Eurasian Journal of Ecology. – 2017. – Т. 51. – №. 2. – С. 34-43.

УДК 606

ЦЕЛОМИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ EISENIA FETIDA КАК ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Д.А. Зимина

Омский государственный технический университет, г. Омск

Целомическая жидкость дождевых червей представляет собой уникальный биологический ресурс, который нашел широкое применение в косметоло-

гии благодаря своим многочисленным полезным свойствам. Она содержит биоактивные вещества, обладающие антимикробными, регенерирующими и иммуномодулирующими свойствами, что делает её перспективным компонентом для создания инновационных косметических средств. В данной статье рассмотрены примеры использования целомической жидкости дождевых червей в косметологии на основе патентных заявок и исследований.

Согласно патенту CN105173608A, целомическая жидкость дождевых червей содержит антимикробные вещества, такие как лизоцимы, которые помогают защитить эти организмы от инфекций. Интересно, что антимикробные свойства этой жидкости выходят за рамки самих дождевых червей и могут быть использованы человеком. Экстракты целомической жидкости продемонстрировали значительную антибактериальную и противогрибковую активность, что говорит об их потенциале в разработке новых противомикробных средств – захватывающая перспектива в продолжающейся борьбе с устойчивостью к антибиотикам [1].

Кроме того, целомическая жидкость дождевых червей показала свою эффективность в заживлении ран и регенерации тканей. Патент US20190247836A1 описывает использование целомической жидкости дождевых червей в косметических средствах для ускорения заживления ран и регенерации кожи. Жидкость содержит биоактивные пептиды, которые стимулируют клеточную пролиферацию и миграцию, способствуя быстрому восстановлению поврежденных тканей. Эти свойства нашли применение в создании кремов и лосьонов для лечения кожных повреждений и улучшения общего состояния кожи [2].

Согласно патенту KR1020190104911A, целомическая жидкость дождевых червей используется в составе кремов и масок для лица, обладающих противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. Эти средства помогают уменьшить воспаление и улучшить иммунный ответ кожи, что особенно полезно при лечении акне и других воспалительных заболеваний кожи. Патент

описывает метод получения и применения целомической жидкости для создания эффективных косметических продуктов [3].

Ученые Нормала Халимун и др. проводили исследования, согласно которым целомическая жидкость дождевых червей содержит анти-эластазные, анти-тирозиновые вещества, которые обладают отбеливающим и антивозрастным эффектом. Экстракт показал хорошее ингибирование эластазы и тирозиназы и отличное ингибирование ММП-1 по сравнению с N-изобутил-N-(4-метоксифенилсульфонил)-глицилгидроксамовой кислотой. Это доказывает, что коэломную жидкость дождевых червей можно использовать для создания кремов, сывороток, лосьонов и тонеров, которые будут предотвращать старение кожи, препятствовать образованию заломов и выравнивать тон кожи [4].

По данным Линь Цзебина и др., биоактивные пептиды из жидкости дождевого червя подавляют пролиферацию меланоцитов, что позволило разработать косметический тонер, выравнивающий тон кожи и уменьшающий морщины. Аналогичным образом корейские ученые Санг Мо Канг и Ю Се Ын представили кондиционер, содержащий лизат дождевого червя, который восстанавливает поврежденные волосы без негативного воздействия на организм человека и выпускается в различных формах, таких как крем, паста или лосьон [5,6].

Целомическая жидкость дождевых червей представляет собой ценный природный ресурс с широким спектром применения в косметологии. Благодаря своим уникальным свойствам, она используется в создании различных косметических продуктов, начиная от антимикробных кремов и заканчивая антивозрастными средствами и продуктами для ухода за волосами. Примеры из патентов демонстрируют значительный потенциал целомической жидкости для разработки новых, эффективных и безопасных косметических средств. Продолжающиеся исследования и разработки в этой области обещают дальнейшее расширение её применения в косметической индустрии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Baskar, K. Antibacterial Activity of Coelomic Fluid of Earthworm, *Eudrilus Eugeniae* / K. Baskar, P. Poornima, V.D. Prasad, D.K. Son // *International Journal of Microbiology*. – 2014. – P. 1-7.
2. Giri, S. Earthworm Coelomic Fluid: A Potential Source for Wound Healing / S. Giri, A. Sen // *Journal of Biochemical Technology*. – 2019. – P. 1-6.
3. Gupta, V. Earthworm Coelomic Fluid: A Potential Source for Immunomodulation / V. Gupta, R. Sharma // *International Journal of Immunology*. – 2020. – P.124-132.
4. Azmi, N. Anti-elastase, anti-tyrosinase and matrix metalloproteinase-1 inhibitory activity of earthworm extracts as potential new anti-aging agent / N. Azmi [et al.] // *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. – №4. – 2014 – P. 348-352.
5. Патент № 111732634В Китай, МПК C07K 7/08(2006 .01), C12P 21/06 (2006 .01), C07K 1/36 (2006 .01), C07K 1/34 (2006 .01), C07K 1/16 (2006 .01), A61K 38/10(2006 .01), A61P 17/00(2006 .01), A61P 39/06 (2006 .01), A61K 8/64 (2006 .01), A61Q 19/02(2006 .01), A61Q 19/08(2006 .01), A61Q 19/00(2006 .01). Application of earthworm active peptide for inhibiting melanocyte proliferation in preparation of medicines or cosmetics: № 202010780281.2: заявл. 06.08.2020: опубл. 19.03.2021 / Линь Цзебинь, Чжан Хайтао, Ли Синь – 10 с.
6. Патент № 20110123452А Корея, МПК A61K 8/98 (2006.01), A61Q 5/00 (2006.01). Hair cosmetic composition comprising earthworm degradation product for protection of hair and repair of hair damage: № 0123452: заявл. 07.05.2010: опубл. 15.11.2011 / Сан Мо Кан, Ю Се Ын – 35 с.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КРАХМАЛОВ

Э.Ш. Манеева, И.Р. Туюшева

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Крахмал является сырьем, широко используемым во многих отраслях. Его применяют в пищевой, бумажной, полиграфической, текстильной, фармацевтической, косметической, строительной, химической, нефтедобывающей металлургической, промышленности. Объясняется это рядом особенностей крахмала, такими как: ежегодная возобновляемость и неиссякаемость сырья для его получения; легкая изменяемость под действием различных воздействий и возможность получения новых ценных свойств; нетоксичность и удобство работы с крахмалом как с полимером [1].

Получают крахмал из крахмалсодержащего сельскохозяйственного сырья (картофеля, кукурузы, пшеницы, сои, риса, гороха и др.). Крахмал является резервным полисахаридом растительных клеток и накапливается в них в виде микрогранул. С химической точки зрения природный (нативный) крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ представляет собой смесь двух полисахаридов, состоящих из остатков α -глюкозы: амилозы (от 15 % до 25 %) и амилопектина (от 75 % до 85 %). Они отличаются пространственным строением и свойствами. Амилоза имеет линейное строение, в ней остатки глюкозы связаны 1,4-гликозидной связью. Амилопектин является разветвленным полимером и имеет главную цепь с 1,4-гликозидными связями и боковые цепи, прикрепленные к основной 1,6-гликозидными связями. Нативный крахмал нерастворим в холодной воде, в горячей воде крахмал набухает, образуя коллоидный раствор. При продолжительном кипячении амилоза переходит в раствор, а амилопектин не растворяется даже при очень длительном кипячении [2].

Физико-химические свойства природного крахмала не всегда удовлетворяют требованиям конкретных производств. Изменить свойства крахмала, сократить его удельный расход на технические цели, получить новые продукты и эффективные пищевые добавки возможно при помощи его модификации.

Благодаря модификации можно достичь нужной степени гидрофильности, параметров клейстеризации и студнеобразования, реологических характеристик студней и т.п. Модифицированные крахмалы хорошо растворяются и в холодной, и в горячей воде, устойчивы к процессу ретроградации (рекристаллизации), стабильны в щелочной и кислой среде. По органолептическим показателям модифицированные крахмалы так же, как и нативный крахмал, являются белыми порошками с нейтральным вкусом и запахом.

Модификацию осуществляют с помощью физических, химических, биохимических или комбинированных воздействий. Физические методы модификации подразумевают безреагентные способы воздействия на крахмал. Химически модифицированные крахмалы получают с помощью химических процессов, таких как гидролиз, окисление, этерификация, сшивание и др. Биохимическая модификация подразумевает обработку крахмала амилолитическими ферментными препаратами.

Различные способы модификации крахмала вызывают следующие изменения:

- расщепление цепочек амилозы и амилопектина с сохранением или без сохранения структуры крахмальных гранул;
- дегидратация полисахаридов с изменением структуры гранул;
- образование новых соединений (эфиров) за счет взаимодействия гидроксильных групп крахмала с различными химическими соединениями;
- полимеризация структур полисахарида и других высокомолекулярных соединений с образованием сополимеров [3].

В зависимости от характера изменений, которые произошли при модификации крахмала, их подразделяют на расщепленные и замещенные. К расщепленным относят модифицированные крахмалы, в которых произошло деструк-

тирование полисахаридных цепей. К замещенным относят модифицированные крахмалы, полученные введением в молекулы крахмала замещающих групп в результате реакций этерификации или сополимеризации [4].

Для получения расщепленных крахмалов используют механические, термические, ультразвуковые и волновые воздействия, электронное и радиационное облучение, воздействие кислот, окислителей, ферментных препаратов, солей. Такие крахмалы позволяют получить высокопрозрачные клейстеры с пониженной вязкостью, имеют повышенную стабильность при хранении.

Физическая модификация приводит к изменению пространственной структуры цепей полимера. Такие крахмалы лучше набухают и растворяются. Набухающие крахмалы получают гидротермической, механической, гидротермомеханической (экструзионной) обработкой. Их используют в производстве продуктов питания в качестве загущающего и связующего пищевого ингредиента, стабилизатора влажности. В технических целях набухающие крахмалы применяют в производстве бумаги, клеев, красок, для стабилизации глинистых суспензий при бурении скважин, для брикетирования угля и др. [5].

Достоинством физических методов является высокая эффективность, экономичность и сравнительная простота реализации технологии. Однако физическая модификация не позволяет получить крахмал со всеми необходимыми свойствами, требуемыми в отдельных технологиях.

Добиться направленных изменений свойств крахмала возможно при химической или комбинированных способах модификации. К химическим методам получения расщепленных крахмалов относят обработку полимера кислотами, окислителями, солями.

При обработке крахмальной суспензии соляной или серной кислотой происходит деполимеризация амилозы и амилопектина, происходит снижение степени полимеризации, повышается растворимость крахмала, снижается вязкость клейстера и повышается его прозрачность [3].

При воздействии на крахмал окислителей (гипохлоритов, перманганатов, перекиси, йодной кислоты и др.) наблюдается расщепление гликозидных связей

с образованием карбонильных групп, окисление гидроксильных групп в карбонильные и затем в карбоксильные. Глубина изменений зависит от вида окислителя, его дозировки и условий процесса. Окисленные крахмалы отличаются от крахмалов, модифицированных кислотами, более низкой вязкостью клейстеров и повышенной стабильностью при хранении. И те, и другие крахмалы используются в качестве структурообразователей и стабилизаторов в пищевой промышленности, применяются при выработке высококачественной бумаги для ее поверхностной проклейки, шлихтования пряжи и получении различных тканей с повышенной износостойкостью, в производстве изоляционного картона и звукоизоляционной плитки [3, 6].

Получение замещенных крахмалов основано на наличии в их структуре реакционно-активных гидроксильных и редуцирующих групп, которые способны вступать в реакции замещения с органическими и неорганическими соединениями. Это приводит к значительным изменениям свойств крахмала: повышению вязкости и стабилизирующих свойств, усилению пленкообразующей способности и др. [3].

Так, при взаимодействии крахмала с фосфатными соединениями происходит образование эфиров, в которых одна или две гидроксильные группы полимера этерифицированы кислотными группами фосфосодержащих соединений. Клейстеры, полученные из таких крахмалов, характеризуются устойчивостью к замораживанию, поэтому их используют для получения продуктов, сохраняемых в замороженном виде. Фосфатные крахмалы применяют при производстве мучных кондитерских изделий, получении соусов, продуктов детского и специального питания. В технических целях фосфатные крахмалы применяют при изготовлении форм в литейном производстве, при флотационном обогащении различных руд, для повышения прочности бумаги [5, 6].

При обработке крахмала уксусной кислотой или уксусным ангидридом образуются ацетаты крахмала, которые позволяют стабилизировать клейстеры, и получать прочные пленки. В ацетилованных крахмалах сохраняется зернистую структуру, при этом они способны растворяться в воде при температуре

от 95 °С до 100 °С. Применяют ацелированные крахмалы при производстве пищевых продуктов в качестве загустителей, устойчивых при хранении, замораживании и оттаивании, в производстве консервированных сухих продуктов, смесей и начинок. Также применяют для обработки тканей и в производстве бумаги [7].

Перспективным направлением является получение продуктов сополимеризации крахмала. Привитой сополимеризацией различных мономеров на крахмал получают абсорбенты, флокулянты, гели и гидрогели в качестве носителей лекарственных препаратов. Совместной полимеризацией полисахаридов крахмала и различных синтетических полимеров получают сополимеры для изготовления биоразлагаемых изделий [8].

Получение и использование модифицированных крахмалов дает возможность расширить ассортимент выпускаемой продукции, повысить их качество и сохраняемость, усовершенствовать технологические процессы, получить новые химических соединения и изделия. Для расширения возможностей использования крахмалов в различных отраслях, получения крахмалов с требуемыми особыми свойствами, необходимо дальнейшее исследование и подбор способов и условий модификации.

Список использованных источников

1. Кряжев, В.Н. Последние достижения химии и технологии производных крахмала / В.Н. Кряжев, В.В. Романов, В.А. Широков // Химия растительного сырья. – 2010. – № 1. – С. 5-12.
2. Рыськина, А.А. Анализ современных способов модификации крахмала как инструмента повышения его технологических свойств / А.А. Рыськина [и др.] // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2017. – Т. 5. – № 3. – С.12-20.
3. Голыбин, В.А. Технология крахмала, крахмалопродуктов и глюкозно-фруктозных сиропов: учебное пособие / В.А. Голыбин, А.А. Ефремов. Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж:

Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 140 с. – ISBN 978-5-89448-979-7.

4. ГОСТ 32902-2014 Крахмал и крахмалопродукты. Термины и определения – Введ. 2015-06-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 20 с.

5. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: учебное пособие / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев; РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию». – Минск: Асобный, 2007. – 178 с.

6. Литвяк, В.В. Механизм химической модификации крахмала / В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков // Известия высших учебных заведений. Серия Пищевая технология. – 2013.- №2-3. – С. 31-35.

7. Петюшев, Н.Н. Модифицированные крахмалы: учебное пособие / Н.Н. Петюшев [и др.] – Гомель: УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2004. – 72 с.

8. Суворова, А.И. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала / А.И. Суворова, И.С. Тюкова, Е.И. Труфанова // Успехи химии. – 2000. – Т. 69. – №5. – С. 494-504.

УДК 000.0

**ВОПРОСЫ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ
МАССОПЕРЕДАЧИ- И ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ НА КОНТАКТНЫХ
ПОВЕРХНОСТЯХ НЕ РЕГУЛЯРНЫХ НАСАДОК**

Л.Ю. Скоков, В.П. Ханин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

При работе над новыми дизайнами контактных устройств и их улучшениях требуется учитывать и изучать реальные физические процессы, происходящие при передаче массы. Например, необходимо помнить, что скорость передачи массы зависит от диффузионного сопротивления контактных поверхно-

стей, которое, в общем, зависит от физико-химических свойств взаимодействующих веществ, степени турбулентности потоков и распределения по сечению устройства. Экспериментальные изыскания по измерению эффективности теплоотдачи и передачи массы с контактной ступенью струйного пленочного устройства свидетельствуют о том, что различные характеристики перегородок приводят к увеличению эффективности передачи массы на определенный процент, от 10,5 % до 38,7 % [1]. Поскольку перемешивание жидкой пленки способствует значительному росту общей эффективности процесса за счет увеличения коэффициентов передачи массы жидкости, можно заключить, что в конструкции контактного устройства главное сопротивление передаче массы сосредоточено в жидкой фазе. Однако при выпрямлении смесей основное сопротивление может быть и в жидкой, и в паровой фазе. Очевидно, для создания полной математической модели предлагаемого контактного устройства требуется анализировать воздействие диффузионного сопротивления в паровой фазе.

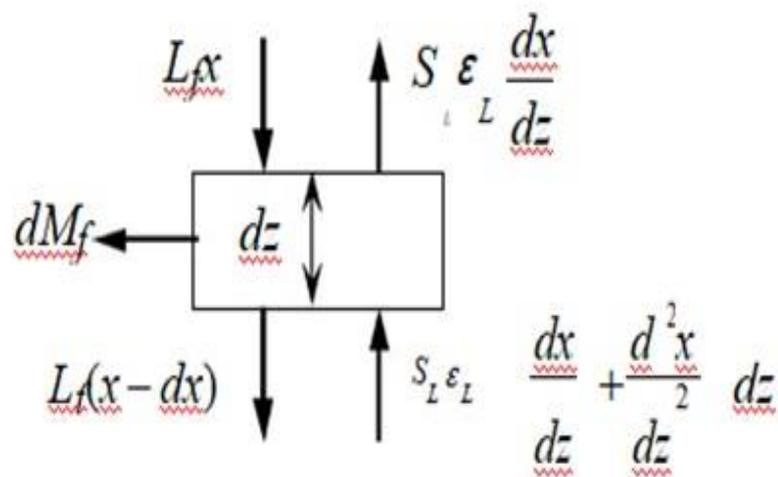


Рисунок 1 – Расчетная схема для составления материального баланса по жидкой фазе

В области воздействия струйно-пленочного устройства выделим элемент объема с высотой dz и поперечным сечением, соответствующим поперечному

сечению пленки (рисунок 1). Уравнение материального баланса для данного элемента в жидкой фазе имеет вид [2]:

$$L_f x + S_L \cdot \varepsilon_L \frac{dx}{dz} + \frac{d^2 x}{dz^2} dz = L_f (x - dx) + S_L \varepsilon_L \frac{dx}{dz} + dM_f \quad (1)$$

где L_f – объемный расход жидкости, м³/с ;

x – концентрация распределяемого компонента в жидкой фазе;

ε_L – коэффициент продольного перемешивания в жидкости.

На основе известной аналогии Льюиса можно определить коэффициент массоотдачи в газовой (паровой) фазе.

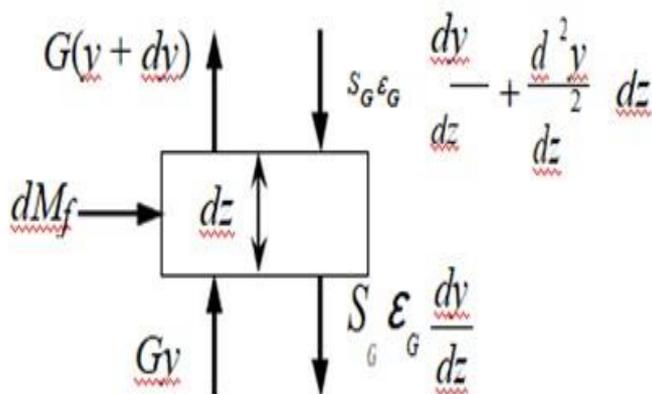


Рисунок 2 – Расчетная схема для составления материального баланса по паровой фазе

В контактной зоне струйно-пленочного устройства выделен элемент объема с высотой dz (рисунок 2), для которого составлен материальный баланс по паровой фазе [3].

$$G_y + S_G \cdot \varepsilon_G \frac{dy}{dz} + \frac{d^2 y}{dz^2} dz + dM_f = G(y - dy) + S_G \varepsilon_G \frac{dy}{dz} + dM_f \quad (2)$$

где G – объемный расход пара, $\text{м}^3/\text{с}$;

y – концентрация распределяемого компонента в паровой фазе;

ε_G – коэффициент продольного перемешивания в паре.

Потеря давления на 1 м высоты слоя насадки часто описывается уравнением:

$$\frac{\Delta p_{\text{сyx}}}{H} = \frac{\varepsilon_0 W_0^2 \rho_r a_v}{8 \varepsilon_{\text{св}}^3}, \quad (3)$$

Коэффициент сопротивления для насадки получен в виде:

$$\varepsilon_0 = 4,99 R_{er}^{-0,04} \varepsilon, \quad (4)$$

где число Рейнольдса по газовой фазе для насадки $R_{er} = \frac{4W_0 \rho_r}{a_v \mu_r}$.

Уравнение (4) справедливо при $R_{er} > 500$.

Для расчета гидравлического сопротивления орошаемой насадки применяется уравнение.

$$\frac{\Delta p_{op}}{\Delta p_{\text{сyx}}} = A q^c W_0^d, \quad (5).$$

Для нерегулярной насадки «кольцо Палля»:

$$A = 0,708; c = 0,247; d = 0,198; q \sim \text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч}).$$

Уравнение Бэйна и Хоугена для новой насадки получено в виде:

$$\lg \left(\frac{W_3^2 a_v \rho_r \mu_{\text{ж}}^{0,16}}{g \varepsilon_{\text{св}}^3 \rho_{\text{ж}}} \right) = -0,48 - 1,07 \left(\frac{L}{G} \right) \left(\frac{\rho_r}{\rho_{\text{ж}}} \right)^{0,125}, \quad (6)$$

где W_3 – критическая скорость захлебывания, $\text{м}/\text{с}$;

$\mu_{\text{ж}}$ – коэффициент динамической вязкости жидкости, $\text{мПа} \cdot \text{с}$.

Выражение для расчета динамической составляющей задержки жидкости в слое насадки получено в виде

$$\delta_{\text{дин}} = 0,704 Re_{\text{ж}}^{0,484} Ga^{-0,346}, \quad (7)$$

где число Рейнольдса по жидкой фазе для насадки $Re_{\text{ж}} = \frac{4q}{a_v \times v_{\text{ж}}}$;

число Галилея $Ga = (a_v \theta)^{-3}$; приведенная толщина пленки $\theta = \left(\frac{v_{\text{ж}}^2}{g}\right)^{\frac{1}{3}}$.

Выражение (7) получено при $d_{\text{э}} = 0,011 - 0,038$ м и плотности орошения от 2,5 до 30 м³/(м²ч); $d_{\text{э}} = \frac{4}{av}$.

Результаты исследования структуры потока жидкости в слое насадки могут быть обобщены известным критериальным уравнением:

$$Pe_{\text{ж}} = 2,348 Re_{\text{ж}}^{0,428}, \quad (8)$$

где модифицированное число Пекле по жидкой фазе $Pe_{\text{ж}} = qd_{\text{э}}l(D_{\text{пж}}\varepsilon_{\text{св}})$.

Продольное перемешивание по газовой фазе описывается выражением

$$Pe_{\text{г}} = 88,6 Re_{\text{г}}^{-0,67}, \quad (9)$$

где число Пекле по газовой фазе $Pe_{\text{г}} = \frac{W_0 d_{\text{э}}}{D_{\text{п}}}$; $Re_{\text{г}} = \frac{W_0 d_{\text{э}}}{v_{\text{г}}}$.

Уравнение (9) получено в результате обобщения промышленных данных работы насадки.

В таблице 1 сравниваются свойства известных насадок [4]. Очевидно, что кольца Палля обладают лучшими гидравлическими и массообменными характеристиками, чем аналогичные по размерам известные насадки.

Предлагается провести модернизацию конструкции контактного устройства, с целью интенсификации пленочного течения жидкости за счет изменения

конструктивных решений данной насадки, с последующей проверкой режимов работы на лабораторной установке.

Таблица 1 – Сравнительные характеристики промышленных насадок размером 50×50 мм

Тип насадки	$\epsilon_{св}$, м ³ /м ³	a_v , м ² /м ³	Потеря напора, отн. %	Пропускная способность, отн. %	Эффектив- ность, отн. %
Кольца Рашига	0.95	110	100	100	100
Кольца Палля	0.96	100	63	120	125

Список использованных источников

1. Фарахов, М.И. Энергосбережение на установке разделения этаноламинов / М.И. Фарахов, Е.А. Лаптева // Проблемы энергетики. – 2008. – № 7-8 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/energoberezhenie-na-ustanovke-razdeleniya-etanolaminov/viewer> (дата обращения 13.06.2024).

2. Ясавеев, Х.Н. Математическое моделирование и модернизация установки получения моторных и котельных топлив Сургутского ЗСК. Сообщение 4. Расчет дополнительной колонны К-5 для перегонки кубового остатка к-1 / Х.Н. Ясавеев [и др.] // Проблемы энергетики. – 2003. – № 5-6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskoe-modelirovanie-i-modernizatsiya-ustanovki-polucheniya-motornyh-i-kotelnyh-topliv-surgutskogo-zsk-soobschenie-4-raschet/viewer> (дата обращения 13.06.2024).

3. Бурмистов, Д.А. Массообменные характеристики нерегулярной насадки Инжехим / Д.А. Бурмистов [и др.] [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/massoobmennye-harakteristiki-neregulyarnoy-nasadki-inzhehim> (дата обращения 13.06.2024).

4. Карпеев, С.В. Характеристики высокоэффективной насадки в экстракционных колоннах / С.В. Карпеев, М.И. Фарахов, Д.А. Бурмистров [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristiki->

УДК 62-9

АНАЛИЗ АППАРАТНЫХ РЕШЕНИЙ БЕСПРОВОДНЫХ СРЕДСТВ СВЯЗИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.С. Ульянов, В.П. Ханин

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В данной статье рассматриваются и сравниваются аппаратные решения средств беспроводной связи, охватывающие промышленные автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Ключевые слова: беспроводные технологии, устройства беспроводной передачи сигналов, датчики, автоматизация технологических процессов.

Key words: wireless technology, wireless signal transmitters, sensors, automation of technological processes.

Современное производство направлено на освоение и внедрение новых технологий, которые повышают эффективность, безопасность производственных процессов и снижают общие затраты. Управление сложным производственным оборудованием осуществляется на базе современных интегрированных систем [3].

Одним из перспективных направлений является постоянный мониторинг состояния оборудования с обеспечением непрерывных потоков данных о его функционировании. Реализация данной задачи возможна путем создания беспроводной сенсорной сети (Wireless Sensor Networks, WSN) [2].

Измерительные устройства на базе микропроцессоров становятся более доступными и многофункциональными, что позволяет их интеграцию в раз-

личные объекты [4]. Разнообразные сетевые топологии дают возможность объединять измерительные устройства с миникомпьютерами для обмена информацией и вычислительными ресурсами, что способствует их более эффективному взаимодействию. Датчики, подключенные по беспроводным технологиям, используют как сети с низкой скоростью передачи данных (например, RFID, ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi), так и спутниковые коммуникационные системы с более высокой скоростью передачи данных [10].

Большинство датчиков представляют собой микроэлектромеханические системы. Для выполнения сбора, обработки и беспроводной передачи информации датчику требуется дополнительный функциональный блок, интегрированный в него или сопряженный с ним. В обзоре рассматриваются предложения популярных производителей, предоставляющих аппаратные решения для беспроводной передачи информации в промышленных АСУ ТП [3].

Одним из лидеров в развитии промышленных систем сбора и передачи информации является компания Siemens. Возможности беспроводных сетей реализованы в промышленных системах связи (IMC – Industrial Mobile Communication), построенных на компонентах SIMATIC NET, которые базируются на мировых стандартах – IEEE 802.11, GSM, GPRS и UMTS. IMC включает программные и аппаратные компоненты SIMATIC NET, обеспечивающие обмен данными через беспроводные каналы связи сетей Industrial Ethernet и PROFIBUS. Компоненты SIMATIC NET могут быть использованы для построения системы связи на предприятии – от подключения простейших устройств до организации интенсивного обмена данными между сложными системами. Точки доступа IWLAN (Industrial Wireless Local Area Network) семейства SIMATIC NET поддерживают обмен с мобильными устройствами, соответствующими стандартам IEEE 802.11 a, b, g, h [8].

Модули работают в диапазоне температур от минус 20 °С до плюс 60 °С и выдерживают длительное воздействие влаги и пыли. Антенны, блоки питания и соединительные кабели также ориентированы на эксплуатацию в промышленных условиях. Преимущество решений Siemens в их совместимости с популяр-

ными в промышленности программируемыми логическими контроллерами и системами, что обеспечивает помехоустойчивую и надежную связь для АСУ ТП.

Японская компания Omron известна своим инновационным подходом и стремлением использовать новые технологии. Когда Omron выпустила беспроводное устройство DeviceNet WD30, оно получило признание за реализацию возможностей промышленной шины для беспроводной связи на малых и средних дистанциях. Новая модификация WD30-01 расширяет применение устройства за счет магнитных антенн и двухметровых кабелей, что позволяет устанавливать блоки внутри корпусов и выносить антенны наружу, обеспечивая гибкость использования.

К преимуществам решений Omron относится надежная работа радиомодемов (сети DeviceNet) в промышленных цехах, насыщенных помехогенерирующим оборудованием.

Компания Phoenix Contact занимает ведущие позиции на рынке беспроводных решений для промышленной автоматизации. Они предлагают компоненты для любых задач, связанных с беспроводной связью в промышленных условиях. Их устройства характеризуются высокой надежностью, простотой использования и максимальной защитой данных. Phoenix Contact предлагает решения для передачи небольших сигналов или больших объемов данных, обеспечения связи в режиме реального времени между устройствами на коротких и длинных расстояниях.

Phoenix Contact предоставляет серию изделий для беспроводной связи, созданных на основе различных технологий, позволяющих гибко, просто и экономично решать коммуникационные задачи. К достоинствам решений этого производителя относится надежная устойчивость и помехозащищенность каналов связи благодаря современным методам кодирования и организации радиоканала [10].

Компания Муха разработала множество решений для подключения промышленных устройств с интерфейсами на основе беспроводных технологий –

IEEE 802.11 (WLAN) и GSM/GPRS/UMTS/HSDPA. Беспроводное оборудование Moxa используется в автоматизированных системах учета, распределенных системах мониторинга и измерения технологических параметров в различных отраслях. Устройства Moxa отлично подходят для создания разветвленных, локально распределенных информационно-измерительных систем, что является их ключевым преимуществом [5].

ABB компания предлагает широкий спектр решений для беспроводной связи, предназначенных для мониторинга и управления технологическими процессами в сложных промышленных условиях. Их устройства совместимы с различными стандартами и протоколами, обеспечивая надежную связь и устойчивость к экстремальным условиям.

Honeywell компания предоставляет высококачественные решения для автоматизации и беспроводной связи. Их сенсоры и трансмиттеры обеспечивают мониторинг параметров в реальном времени, поддерживая интеграцию с системами управления и контроля. Решения Honeywell устойчивы к сложным промышленным условиям, обеспечивая надежную связь.

Rockwell Automation компания предлагает решения для беспроводной связи, интегрируемые с их системами управления. Продукты компании включают адаптеры, модули и контроллеры, поддерживающие стандарты IEEE 802.11. Их беспроводные решения обеспечивают надежную и безопасную связь для управления сложными производственными процессами [6].

General Electric компания предлагает решения для беспроводной связи, применяемые в энергетике, промышленности и других отраслях. Их устройства и сенсоры обеспечивают мониторинг состояния оборудования и передачу данных в реальном времени. Решения GE отличаются высокой надежностью и устойчивостью к экстремальным условиям [7].

Cisco компания предлагает сетевые решения для беспроводной связи в промышленных условиях. Их маршрутизаторы, точки доступа и контроллеры обеспечивают высокую скорость передачи данных и устойчивость к помехам.

Беспроводные сети Cisco позволяют создавать масштабируемые и надежные системы для мониторинга и управления технологическими процессами [4].

Развитие и внедрение новых технологий в беспроводную связь позволяет производителям предлагать более эффективные и надежные решения для промышленных АСУ ТП. Компании работают над улучшением характеристик устройств, таких как дальность передачи, скорость обмена данными, устойчивость к помехам и надежность.

Список использованных источников

1. Рентюк, В. Краткий путеводитель по беспроводным технологиям «Интернета вещей». Часть 1. Сети, шлюзы, облака и протоколы / В. Рентюк // Control Engineering Россия. – 2017. – №6.

2. Ле Февр, П. Электропитание и проблемы электромагнитной совместимости оборудования при работе в медицинских средах / П. Ле Февр // Компоненты и технологии. – 2016. – № 5.

3. Рентюк, В. Что нужно знать об испытаниях на выполнение требований по ЭМС для изделий коммерческого назначения / В. Рентюк // Компоненты и технологии. – 2017. – № 7.

4. The Danish Viking king with a blue tooth who gave his name to Bluetooth technology: media conglomerate. // India Today. – July 17. – 2017.

5. Рентюк, В. Краткий путеводитель по беспроводным технологиям «Интернета вещей». Часть 2. Ближний радиус действия / В. Рентюк // Control Engineering Россия. – 018. – №1.

6. Hetting, C. Giant strides to connect all things with Wi-Fi 802.11ah (HaLow). / C. Hetting // Wi-Fi NOW (Hetting Global ApS), Denmark company registry no. 40955437. – June 7. – 2017.

7. Паркер К. Актуальные проблемы промышленной кибербезопасности [Текст] // Control Engineering Россия. 2017.

8. Siemens AG. SIMATIC NET: Industrial Wireless Communication [Электронный ресурс]. Официальный сайт Siemens. – Режим доступа:

<https://www.siemens.com/global/en/home/products/automation/industrial-communication.html> (дата обращения 13.06.2024).

9. Phoenix Contact. Wireless Solutions for Industrial Automation [Электронный ресурс]. Официальный сайт Phoenix Contact. – Режим доступа: https://www.phoenixcontact.com/online/portal/pc?1dmy&urile=wcm%3apath%3a%2FPC%2Fen%2Fproducts%2Fsubcategories%2FSubsystem3_Wireless_Communications (дата обращения 13.06.2024).

10. Zigbee Alliance. Zigbee Wireless Standard [Электронный ресурс]. Официальный сайт Zigbee Alliance. – Режим доступа: <https://zigbeealliance.org/> (дата обращения 13.06.2024).

СЕКЦИЯ 4

НОВЫЕ ТРЕНДЫ В

ТЕХНОЛОГИИ

ПРОДУКЦИИ И

ОРГАНИЗАЦИИ

ОБЩЕСТВЕННОГО

ПИТАНИЯ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДЕСЕРТОВ
ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ**

Ж.А. Кунакбаева, Э.Ш. Манеева

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

К десертам, получаемым с использованием структурообразователей относят желе, муссы, самбуки, зефир, пудинги, крема и др. Снижение калорийности десертов является актуальным вопросом, так как в настоящий момент все больше людей задумывается о сбалансированном питании и уменьшении количества потребляемого сахара.

В данном исследовании было исследовано влияние структурообразователей и сахарозаменителей на калорийность десертов «Самбук абрикосовый» и «Творожное желе».

В качестве структурообразующих компонентов в десертах используются специальные вещества: желатин, агар, камедь рожкового дерева, ксантановая камедь, пектин, камедь тары, гуммиарабик, гуаровая камедь и др. [1]. С целью снижения калорийности продуктов была исследована замена желатина, входящего в состав рецептуры исследуемых десертов – на пектин в десерте и ксантановую камедь. Дозы внесения пектина составили 3,0; 4,0 и 5,0 г на одну порцию десерта, что составило 2,0; 2,7; 3,3 % от массы продукта. Ксантановую камедь вносили в количестве 0,5; 1,0 и 1,5 г на одну порцию десерта, что составило 0,3; 0,7; 1,0 % от массы продукта. Оптимальную дозировку внесения структурообразователей устанавливали на основании органолептических и структурно-механических характеристик десертов.

При дозировке ксантановой камеди 0,3 % в десерт «Самбук абрикосовый» имел недостаточно пышную пену, плохо держал форму, консистенция из-

делия мягкая и рыхлая. Внесение дозировки ксантановой камеди в количестве 0,7 % позволило получить десерт с пышной пеной, с однородной и упругой консистенцией и достаточно хорошо удерживающее форму. Повышение дозировки структурообразователя до 1,0 % привело к получению десерта с менее пышной структурой и слишком плотная и ломкой консистенции. Таким образом, наилучшие органолептические показатели десерта «Самбук абрикосовый» были получены при внесении ксантановой камеди в количестве 0,7 %.

Аналогично была определена дозировка ксантановой камеди для десерта «Творожное желе», оптимальная норма внесения так же составила 0,7 %.

При использовании в качестве структурообразователя пектина, наилучшие органолептические и структурно-механические показатели десертов, были получены при дозировке структурообразователя в количестве 2,7 % от массы продукта.

Было установлено, что ксантановая камедь и пектин, оказывают практически одинаковое влияние на органолептические показатели десертов.

На следующем этапе была проведена сравнительная оценка энергетической ценности десертов, полученных с установленными дозировками структурообразователей. Результаты представлены на рисунке 1.

Замена желатина на пектин в десерте «Самбук абрикосовый» позволил снизить его калорийность на 2,3 %, при внесении ксантановой камеди данный показатель снизился на 5,3 %. Для десерта «Творожное желе» калорийность снизилась при использовании пектина на 1,7 %, при внесении ксантановой камеди на 5,6 %. Таким образом, использование ксантановой камеди позволяет получить десерты с меньшей энергетической ценностью, что позволяет выбрать данный структурообразователь для замены желатина. Среди преимуществ ксантановой камеди по сравнению с пектином можно также назвать меньшую стоимость, большую устойчивость к перепадам температур и увеличение сроков хранения десертов при их применении [2].

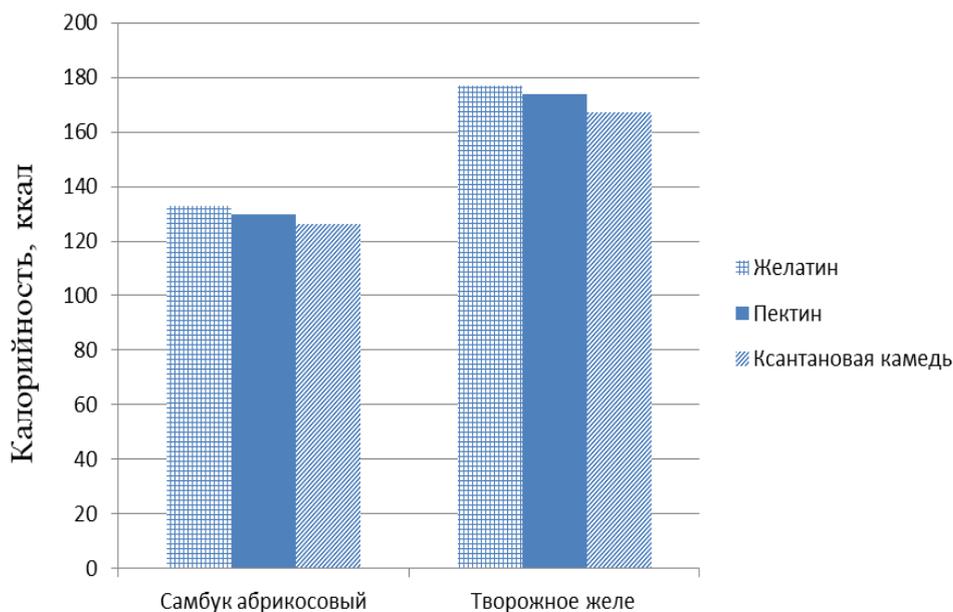


Рисунок 1 – Изменение калорийности десертов «Самбук абрикосовый» и «Творожное желе»

На следующем этапе исследований с целью дальнейшего уменьшения калорийности десертов была произведена замена сахарозы на сахарозаменитель, в качестве которого выбран порошок стевии. По степени сладости порошок стевии слаще сахара в 150-200 раз [3]. Основываясь, на изученные данные были выбраны дозировки внесения порошка стевии при получении десертов в количестве 6,0; 7,0 и 8,0 г, что составило 4,0; 4,6 и 5,3 % от общего количества ингредиентов в рецептурах. Оптимальную дозировку внесения сахарозаменителя устанавливали на основании органолептических показателей десертов.

При внесении порошка стевии в количестве 4,0 % десерт «Самбук абрикосовый» имеет недостаточно сладкий, нейтральный вкус; запах – с кислинкой, чувствуется аромат абрикосов. Внесение порошка стевии в количестве 4,6 % позволило получить десерт с приятным кисло-сладкий вкусом, освежающим ароматом абрикосов. Повышение дозировки сахарозаменителя до 5,3 % привело к получению десерта с приторно сладким вкусом и горьковатым послевкусием, аромат абрикосов не выражен. Таким образом, целесообразной нормой вне-

сения порошка стевии в десерт «Самбук абрикосовый» является дозировка 4,6 %.

Аналогичные исследования были проведены и при получении десерта «Творожное желе». Оптимальная дозировка сахарозаменителя в этом случае так же составила 4,6 %.

Для оценки влияния стевии на калорийность продуктов на следующем этапе была проведена сравнительная оценка энергетической ценности десертов, полученных с сахарозой и сахарозаменителем. В качестве структурообразователя использовалась ксантановая камедь. Полученные результаты представлены на рисунке 2.

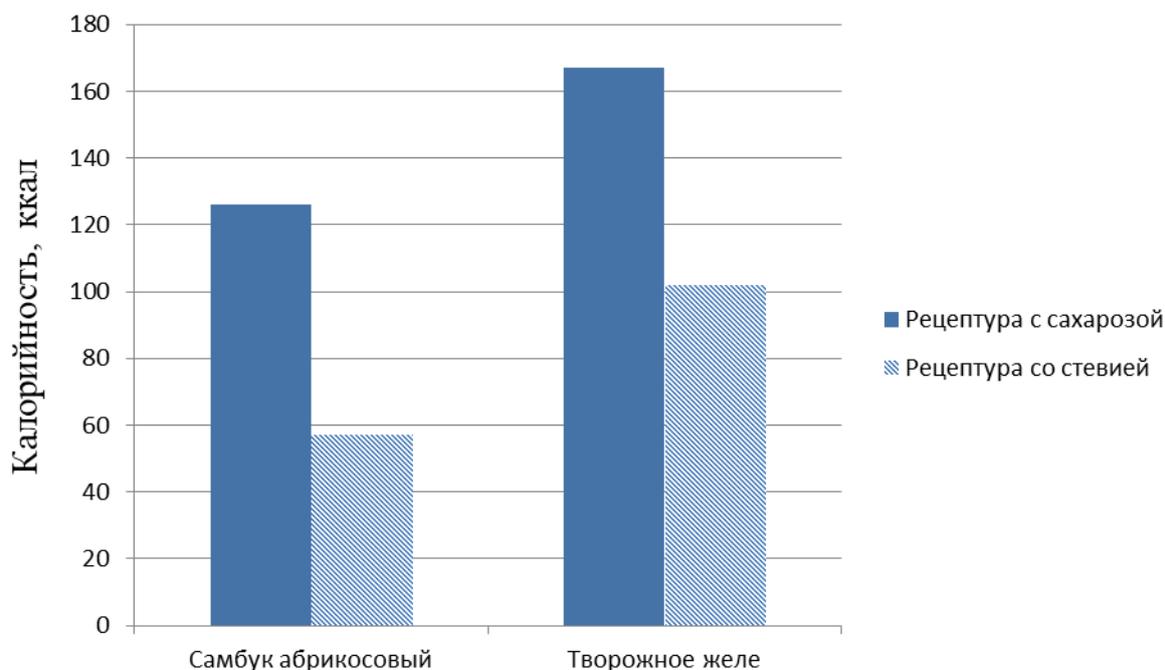


Рисунок 2 – Изменение калорийности десертов, с замещением сахарозы

Калорийность десерта «Самбук абрикосовый» при замене сахарозы на стевию снизилась на 69,0 ккал, что составило 55,0 %. Для десерта «Творожное желе» снижение калорийности составило 65,0 ккал или 39,0 %.

Общее снижение энергетической ценности десертов при замене в классической рецептуре желатина на ксантановую камедь, а сахара на порошок стевии

составило: для десерта «Самбук абрикосовый» – на 76,0 ккал (на 57,0 %); для десерта «Творожное желе» – на 75,0 ккал (на 42,0 %).

Таким образом, применение при получении десертов в качестве структурообразователя ксантановой камеди и замена сахарозы на порошок стевии позволяет значительно снизить энергетическую ценность изделий при сохранении требуемого уровня органолептических и структурно-механических свойств.

Список использованных источников

1. Захарова, Е.В. Пищевые добавки / Е.В. Захарова, А.П. Пакурина. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2009. – 151 с.

2. Ахмедов, О.Р. Биологически активные соединения на основе модифицированной ксантановой камеди / О.Р. Ахмедов, Ш.А. Шомуротов. – 2017. – 231 с.

3. Герасимова, В.А. Использование подслащивающих веществ в производстве пищевых продуктов / В.А. Герасимова, Е.С. Белокурова. – 2010. – 352 с.

УДК 664.681.2

ОБЗОР НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯГКИХ ДИАБЕТИЧЕСКИХ ВАФЕЛЬ

С.М. Новикова, К.Е. Белоглазова, Г.Е. Рысмухамбетова

**Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов**

В настоящее время такое заболевание, как сахарный диабет является одним из распространенных заболеваний в мире, так по данным Международной федерации диабета (IDF) доля россиян составляет 11 % от общего количества больных в мире. По прогнозам медицинского общества, количество людей,

страдающих данным заболеванием в мире к 2040 году увеличится в 1,52 раза и составит более 600 млн. человек [1, 2].

Согласно рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) сбалансированное питание, поддержание оптимального веса тела, регулярная физическая активность, воздержание от употребления табака способствуют сокращению риска возникновения сахарного диабета или отсрочке его возникновения. При сахарном диабете 1 и 2 типа рекомендовано из повседневного рациона исключить продукты, содержащие в своем составе легкоусвояемые углеводы (сахар, кондитерские изделия, фаст-фуд), соблюдать низкокалорийную диету при избыточной массе тела, а также употреблять продукты с высоким содержанием клетчатки [3].

Лечебно-профилактическое питание является неотъемлемой частью комплексной терапии профилактики и лечения сахарного диабета и его осложнений. Медицинскими исследованиями подтверждено что сбалансированное лечебное питание обеспечивает более низкий уровень постпрандиальной гликемии и уменьшает потребность в инсулине [4].

Поэтому в настоящее время требуются новые подходы к разработке пищевой продукции, отвечающей требованиям лечебно-профилактического и диетического питания.

Известно, что перечень мучных кондитерских изделий довольно обширен, он составляет несколько тысяч наименований. В совокупном объеме производства и потребления по разным регионам Российской Федерации мучные кондитерские изделия занимают первое место, однако доля отечественных мучных кондитерских изделий в ассортименте, предлагаемом российскому потребителю для людей, страдающих сахарным диабетом очень незначительна [5-7].

Цель работы – изучение нормативно-технологической документации для производства мягких диабетических вафель.

Обзор нормативно-технологической документации для производства мягких диабетических вафель проводили согласно открытым реестрам Федерального института промышленной собственности (ФИПС) за последние 14 лет.

В 2010 году учеными Н.А. Тарасенко, И.Б. Красина, Ю.Г. Денисенко из ГОУ ВПО "КубГТУ" для производства мягких вафель был предложен способ производства мучного кондитерского изделия функционального назначения, который предусматривал приготовление вафельного пласта, его формование, выпечку и приготовления начинки. В составе смеси использовали смесь изомальта, эритритола, сухую молочную сыворотку, цитрусовые диетические волокна и жировой компонент. Авторами предложено сладкий агент перемешивать с пластифицированным жировым компонентом при температуре 27 °С и вкусовым наполнителем до достижения вязкости 220-320 Па·с. Перемешивание смеси и одновременное ее измельчение авторами продолжено осуществлять течение 7-10 минут, что позволяет придать пластические свойства начинке [8].

В 2015 году сотрудниками ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко и В.С. Ковальчукова был предложен еще один модернизированный состав для приготовления мягких вафель, включающий смесь изомальта, олигофруктозы, сухого растительного жира, апельсинового геля, порошка из сушеного банана и пшеничной муки. Так же дополнительно в состав смеси был добавлен порошок из семян эспарцета (травянистый многолетний вид растения). Для получения апельсиновый гель авторы предлагают пищевые волокна растворять в воде при температуре 100 °С в соотношении 1:12 [9].

А уже в 2017 году в этом же университете были продолжены исследования по производству мягких вафель и зарегистрированы еще 2 разработки. Один из способов строился на применении смеси из изомальта, размолотых ядер вишневых косточек, пшеничных волокон и порошка из семян люпина. Сам процесс замеса авторы предложили осуществлять с помощью турбомиксера, в который по разработанной схеме вводили следующие компоненты: порошок из семян люпина, размолотые вишневые косточки, меланж, кондитерский жир и

пшеничные волокна, затем все перемешивалось до однородной консистенции. Далее готовое тесто погружали формы и выпекали 6-8 минут, затем их охлаждали, нарезали нужной формы и упаковывали [10]. У другого способа отличие заключалось непосредственно в процессе замеса, а именно, то что он осуществлялся путем смешивания и аэрирования теста в две стадии: на первой при 250 об/мин в течение 1-3 минут, на второй при 600 об/мин в течение 5-7 минут. В составе мягких вафель использовали ядра абрикосовых косточек, которые предварительно проваривали в кипящей воде 10-12 мин, затем высушивались при температуре от 80 °С до 85 °С. Также в составе авторами предложено использование пшеничных волокон и муки из корневищ сусака зонтичного с размером частиц не более 200 мкм, взятую в количестве от 10 % до 15 % от массы муки [10].

В результате анализа открытых реестров ФИПС видно, что наблюдается ограниченное количество разработок производства мягких вафель специализированного питания.

В таблице 1 указана краткая характеристика изучаемых нормативно-технологических документов.

Из таблицы 1 видно, что в представленных научно-технических источниках, в основном, в своих составах используют муку пшеничную высшего или первого сорта, которая обладает высоким гликемическим индексом (70-85). Кроме этого, предложенные способы производства вафель включают в себя сложные технологические процессы, которые повышают стоимость конечного продукта.

Таблица 1 – Краткая характеристика изучаемых нормативно-технологических документов

Номер	Название	Дата начала отчета срока действия патента	Авторы	Состав, %	Преимущества	Недостатки
1	2	3	4	5	6	7
244311 2 С1	Способ производства мучного кондитерского изделия функционального назначения	27.09.2010	Тарасенко Н. А., Красина И. Б., Денисенко Ю.Г.	жировой компонент 19,00-24,60; сладкий агент 38,20-43,80; вкусовой наполнитель 32,60-38,20	снижение себестоимости и жироемкости готового продукта упрощение технологического процесса приготовления начинки	повышенная жироемкость

Установлено, что в состав изучаемых разработок в качестве сахарозаменителя не применяют стевиозид с калорийностью, уровнем углеводов и гликемическим индексом «0». Хотя он обладает технологическими преимуществами, например, легко растворим как в горячей, так и в холодной воде, температура его плавления находится в пределах от 202 °С до 244 °С, устойчив к кислой среде и относится к консервантам, что существенно расширяет диапазон его применения для производства мучных кондитерских изделий [12].

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
258308 5 С1	Состав для приготовления мягких вафель	04. 02.201 5	Никонович Ю.Н., Тарасенко Н.А., Ковальчукова В.С.	смесь изомальта и олигофруктозы 21,2-29,2; смесь сухого растительного жира и апельсинового геля 19,6-22,5; меланж 13,1-15,6; смесь муки пшеничной и банановой 29,3-31,3; порошок из семян эспарцета 8,8-9,4	изделие обладает функциональными свойствами	Использование не регионального растительного сырья – порошка из семян эспарцета. Высокая себестоимость готового продукта за счет использования банановой муки, изомальта, геля из апельсинов и порошка из семян эспарцета

Таким образом, в результате проведенного обзора нормативно-технологической документации отмечено, что производство мягких вафель диабетической направленности с использованием стевии имеет научно-практический потенциал.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
264208 1 С1	Смесь для вы- печки мягких вафель	20. 06.201 7	Никонович Ю. Н., Та- расенко Н. А., Оста- фийчук Л. А.	смесь изо- мальта и раз- молотых ядер вишневых ко- сточек 18,9- 28,3; смесь конди- терского жира и пшеничных волокон Камецель FW 200 18,9-23,1; меланж 13,3- 16,1; смесь муки пшеничной и пищевых волокон HERBACEL 34,3-34,8; порошок из семян люпина 5,2-7,1	повышение содержания белка, сни- жение со- держание сахара и об- щей кало- рийности из- делия	Использование нетрадиционного растительного сырья – вишне- вых косточек и пшеничной муки с высоким гли- кемическим ин- дексом 70-85. Усложнение технологическо- го процесса про- изводства вафель

Список использованных источников

1. Xenical 120 mg improves glycaemic control in type 2 diabetic patients with or without concurrent weight loss / S. Jacob, M. Rabbia, M. K. Meier, J. Hauptman // Obesity and Metabolism. – 2011. – Vol. 8, No. 2. – P. 73-76.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
265 0 543 С1	Способ производства мягких вафель	20.06 . 2017	Никонович Ю.Н., Тарасенко Н. А., Остафийчук Л.А.	смесь изомальта и размолотых ядер абрикосовых косточек 25,3-29,0; смесь кондитерского жира и пшеничных волокон Камецель FW 200 20,5-24,1; меланж 14,2-16,1; смесь муки пшеничной и пищевых волокон HERBACEL 30,0-33,0; мука из корневищ сусака зонтичного 3,3-4,5	улучшение качества продукта, повышение пищевой ценности, снижение энергетической ценности	Использование не региональной муки из корневищ сусака зонтичного. Усложнение технологической схемы производства мягких вафель. Повышение себестоимости готового продукта

2. Vahabzadeh, D. Effect of high-fat, low-carbohydrate enteral formula versus standard enteral formula in hyperglycemic critically ill patients: a randomized clinical trial / D. Vahabzadeh, M. A. Valizadeh Hasanloei, Z. Vahdat Shariatpanahi // International Journal of Diabetes in Developing Countries. – 2019. – Vol. 39, No. 1. – P. 173-180. – DOI 10.1007/s13410-018-0660-z.

3. Дедов, И. И. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным Федерального регистра сахар-

ного диабета / И. И. Дедов, М. В. Шестакова, О. К. Викулова // Сахарный диабет. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 13-41. – DOI 10.14341/DM8664.

4. Круглова, В.В. Изучение возможностей использования регионального сырья в производстве мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения / В.В. Круглова [и др.] // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 29-30 июня 2022 года / Под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 92-96.

5. Басыров, А.С. Обоснование использования нетрадиционных видов муки в кондитерских изделиях / А.С. Басыров // Состояние и перспективы увеличения производства высококачественной продукции сельского хозяйства: Материалы I совместной с институтом животноводства Таджикской академии сельскохозяйственных наук Международной научно-практической конференции, Уфа, 23-25 ноября 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 263-266.

6. Карпов, К.В. Использование смеси "Крафт мальц" фирмы ИРЕКС на качество кексов с использованием гречневой муки, в условиях ОАО "Пензенский хлебозавод №4" / К.В. Карпова [и др.] // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Саратов, 15-16 июля 2020 года. – Саратов: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 89-94.

7. Тарасенко, Н.А. Разработка технологии вафель функционального назначения с использованием стевиозида: специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Тарасенко Наталья Александровна. – Краснодар, 2010. – 181 с.

8. Патент № 2443112 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08. Способ производства мучного кондитерского изделия функционального назначения: № 2010139748/13: заявл. 27.09.2010: опубл. 27.02.2012 / Н.А. Тарасенко, И.Б. Красина, Ю.Г. Денисенко; заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный технологический университет" (ГОУ ВПО "КубГТУ").

9. Патент № 2583085 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08. Состав для приготовления мягких вафель: № 2015103708/13: заявл. 04.02.2015: опубл. 10.05.2016 / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко, В.С. Ковальчукова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВПО "КубГТУ").

10. Патент № 2642081 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/45. Смесь для выпечки мягких вафель: № 2017121765: заявл. 20.06.2017: опубл. 24.01.2018 / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко, Л.А. Остафийчук; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ").

11. Патент № 2650543 С1 Российская Федерация, МПК А21D 8/02. Способ производства мягких вафель: № 2017121766: заявл. 20.06.2017: опубл. 16.04.2018 / Ю.Н. Никонович, Н.А. Тарасенко, Л.А. Остафийчук; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кубанский государственный технологический университет" (ФГБОУ ВО "КубГТУ").

12. Николаева, Т.А. Альтернативные подсластители из натурального сырья: стевизоид и эритрид / Т.А. Николаева, А.Д. Шумилова, О.В. Головачева // StudNet. – 2022. – Т. 5, № 4. – С. 2929-2940.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ АЛЬТЕРНАТИВ МОЛОКА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ю.С. Пуликовская

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, г. Гродно

В современном мире все больше людей обращают внимание на своё здоровье, окружающую среду и благополучие животных. Исследования показывают, что растительные молочные продукты не только являются отличной альтернативой животному молоку для людей с различными пищевыми предпочтениями и потребностями, но также имеют ряд преимуществ для здоровья и окружающей среды.

Растительное молоко – это альтернатива традиционному животному молоку, получаемое из различных растений, таких как миндаль, кокос, соя, овес, гречиха и многих других. Растительное молоко обладает уникальным вкусом, питательными свойствами и широким спектром вариантов для потребления. В этом контексте растительные альтернативы молока приобретают все большую популярность и становятся неотъемлемой частью современного питания.

Компонентами, наиболее часто применяемыми в рецептуре растительных напитков являются вода и такие пищевые добавки как эмульгаторы, стабилизаторы, подсластители и красители. К тому же качество воды имеет важное значение с точки зрения жесткости воды и рН. Для создания стабильной эмульсии (масло в воде) используется несколько эмульгаторов, а именно: протеины, полисахариды, фосфатиды и поверхностно-активные вещества микробного происхождения [1]. Для предотвращения разрушения консистенции и образования осадка с течением времени в состав дополнительно внедряются стабилизаторы. Для загущения консистенции и усиления коммерческого успеха напитка при

позиционировании его как альтернативы коровьему молоку применяются такие загустители как крахмал, пектин, саранча, камеди, каррагинан и альгинат. Для повышения пищевой ценности напитков подвергается обогащению минеральными веществами (например, кальцием) и витаминами (например, витаминами А, D, Е, В₁₂) [2].

Потребители зачастую применяют термин "молоко" к напиткам растительного происхождения, ожидая получить пищевую ценность и в целом потребительские свойства, сравнимые с коровьим молоком. Однако свойства напитков на растительной основе значительно отличаются в зависимости от используемого сырья.

В Республике Беларусь качество растительного молока регламентируется следующими нормативными актами:

- ГОСТ на безалкогольные напитки (СТБ 539-2006 РБ);
- ГОСТ на молоко питьевое (СТБ 1746-2017 РБ).

Для сравнительной оценки органолептических и физико-химических показателей растительных альтернатив была выбрана следующая продукция:

- 1М молочный кокосовый (3,0 %) (Беларусь),
- 1М молочный овсяный (1,5 %) (Беларусь),
- Nemoloko греческое (1,5 %) (Россия),
- рисовое (1,5 %) классическое лайт (Россия),
- овсяное классическое (3,2 %) (Россия),
- Planto Cocoput кокосовый с рисом (Россия).

Органолептические свойства растительных альтернатив молока оцениваются при его осмотре в прозрачном сосуде. По внешнему виду образцы молока – непрозрачные, без включений, несвойственных продукту. Во всех образцах наблюдается однородность, отсутствие осадка и хлопьев. Цвет всех образцов оказался примерно одинаковым – беловатым, с кремовым оттенком. Запах/аромат определяется сразу после открывания колбы с пробкой. У всех образцов – слабовыраженный и в соответствии с рецептурой. Вкус образцов молока отмечается сладковатый и несладкий. Таким образом, все образцы соот-

ветствуют ГОСТ 54-2006. Напитки безалкогольные: утв. Постановлением Госстандарта Республики Беларусь.

Физико-химические показатели продуктов определялись в соответствии с ГОСТом 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика физико-химических показателей растительных альтернатив молока

Наименование показателя	№ образца растительного молока					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Массовая доля сухих веществ, %	18,07	31,32	31,14	20,76	31,73	23,83
Плотность, кг/м ³	1,01	1,04	1,05	1,01	1,02	1,03
pH	7,5	6,5	6,7	7,6	7,3	6,2
Кислотность, °Т	0,42	0,64	0,46	0,36	0,56	0,36

Максимальная массовая доля сухих веществ обнаружена в растительном молоке №5. Минимальная – у образца №1. Массовая доля сухих веществ в растительном молоке существенно различается из-за различного состава (содержание белков и жиров) и производственных методов различных видов растительного молока.

Большая плотность характерна для образца №3, минимальная – №1, №4. Как уже упоминалось ранее, высокое содержание сухих веществ (растительные белки, углеводы и жиры) в растительном молоке может привести к увеличению плотности продукта. Различия плотности могут быть обусловлены конкретными рецептами и процессами производства каждого производителя.

Показатель pH овсяного молока (образцы №5, №6) разных производителей могут различаться в зависимости от многих факторов, включая производственные процессы, состав сырья, добавленные ингредиенты и технологические особенности производства. Разные производители могут использовать разные методы и рецепты для производства овсяного молока, что может привести к различиям в pH продукта. В целом же, полученные значения pH соответствуют как слабокислым (образец №6), нейтральным (образцы №1, №2, №3 и №5) и слабощелочным (образец №4).

Отличия в pH продуктов могут быть обусловлены химическими соединениями, такими как кислоты, щелочи, буферные системы или другие добавки, которые могут влиять на уровень кислотности или щелочности продукта.

Наибольшая кислотность отмечается у образца №2, а наименьшая - №4, №6. Кислотность растительного молока может различаться из-за нескольких факторов: разные виды растений содержат разное количество естественных кислот, что влияет на кислотность молока, при хранении растительного молока могут происходить процессы ферментации, которые могут увеличить кислотность.

Исследуемые образцы растительного молока соответствуют ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности.

Таким образом, были проведены исследования растительного молока таких марок как 1 Минский молочный, Nemoloko и Planto: проведена сравнительная характеристика составов, органолептических показателей (внешний вид, консистенция, цвет, запах/аромат, вкус), физико-химических показателей (массовая доля сухих веществ, плотность, pH, кислотность) продуктов. Выявлено, что наибольшей пищевой ценностью характеризуются образцы: №2, №3, №6. При проведенных исследованиях по органолептическим показателям все образцы растительного молока соответствуют ГОСТ 54-2006. Напитки безалкогольные: утв. Постановлением Госстандарта Республики Беларусь. При проведении исследований по физико-химическим показателям образцы соответствуют

ГОСТ 6687.4-86. Напитки безалкогольные, квасы и сиропы. Метод определения кислотности.

Список использованных источников

1. McClements, D.J. Recent advances in the utilization of natural emulsifiers to form and stabilize emulsions / D.J. McClements, L. Bai, C. Chung // Annual review of food science and technology. – 2017. – Т. 8. – P. 205-236.

2. McClements, D.J. Development of next-generation nutritionally fortified plant-based milk substitutes: Structural design principles / D.J. McClements // Foods. – 2020. – Т. 9. – №. 4. – P. 421.

СЕКЦИЯ 5

СОВРЕМЕННОЕ

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ

БИОРЕСУРСОВ И

ПРИОРИТЕТНЫЕ

НАПРАВЛЕНИЯ

РАЗВИТИЯ

АКВАКУЛЬТУРЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА УРОВЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ В МЫШЦАХ РЫБ

М.С. Мингазова^{1,2}, Е.П. Мирошникова¹, А.Е. Аринжанов¹, Ю.В. Килякова¹

¹Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

**²Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
РАН, г. Оренбург**

Уровень накопления элементов в мышечной ткани рыб обуславливается такими факторами, как интенсивность загрязнения окружающей среды, рН, температурой и щелочностью воды, биологическими особенностями, рационом и др. Мышьяк, кадмий, свинец и ртуть относятся к высокотоксичным элементам, которые при низких концентрациях негативно воздействуют на организм животных, приводя к ухудшению физиологического состояния, снижению роста и увеличению смертности. Кроме того, некоторые элементы могут аккумулироваться в тканях и передаваться по пищевой цепи человеку. Регулярное потребление мяса с высоким содержанием токсических элементов может привести к серьезным проблемам со здоровьем [1].

В настоящий момент использование различных комплексных добавок в кормлении рыб показало положительное действие на организм, приводя к увеличению прироста, продуктивности и в то же время благоприятно действуя на концентрацию химических элементов, вызывая снижение ряда токсических элементов в мышечной ткани рыб.

Цель исследования – исследовать воздействие комплексов биологически активных веществ на уровень токсических элементов в мышцах рыб.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены на базе кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры ОГУ. Объект исследования – годовик карпа.

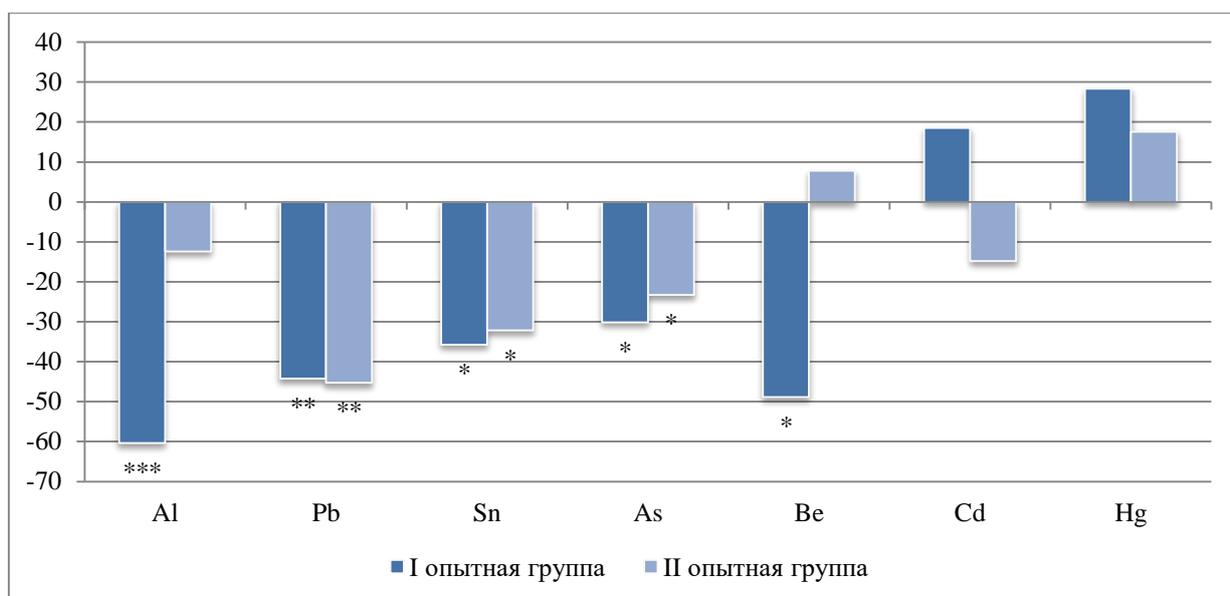
Учетный период исследования длился 56 суток. На протяжении указанного периода рыбам вместе с основным рационом дополнительно включали комплексы биологически активных веществ: I опытная группа – ванилин (250 мг/кг корма) + ультрадисперсные частицы (УДЧ) SiO₂ (200 мг/кг корма), II опытная группа – ванилин (250 мг/кг корма) + УДЧ SiO₂ (200 мг/кг корма) + ферментные препараты Амилосубтилин (0,5 г/кг корма) и Глюкаваморин (0,5 г/кг корма). Рыбам контрольной группы задавали основной рацион – комбикорм КРК-110 (ОАО «Оренбургский комбикормовый завод»).

По окончании исследования была отобрана мышечная ткань рыб и передана в лабораторию ООО «Микронутриенты» для изучения концентрации токсических элементов.

Статистический анализ данных проводился с использованием «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США). Значения были значимыми при $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$ и $P \leq 0,001$.

Результаты исследований. В результате проведенного эксперимента нами было установлено общее снижение ряда токсических элементов в опытных группах по сравнению с контрольной (рисунок 1).

Так, концентрация свинца, олова и мышьяка снижалась как в I, так и во II опытных группах. Содержание свинца было ниже на 44,2 % ($P \leq 0,01$) и 45,3 % ($P \leq 0,01$), олова – на 35,7 % ($P \leq 0,05$) и 32,1 % ($P \leq 0,05$), мышьяка – на 30,1 % ($P \leq 0,05$) и 23,3 % ($P \leq 0,05$), соответственно. Кроме того, в I опытной группе отмечено снижение алюминия (на 60,4 % ($P \leq 0,001$)) и бериллия (на 48,9 % ($P \leq 0,05$)).



Примечание: * – $P \leq 0,05$, ** – $P \leq 0,01$ и *** – $P \leq 0,001$

Рисунок 1 – Содержание токсических элементов в мышцах рыб опытных групп по сравнению с контрольной, %

Важность снижения уровня токсических элементов в мышечной ткани объясняется способностью рыб аккумулировать токсические вещества в организме, что негативно отражается при выращивании рыб и дальнейшей реализации продукции. Гидробионты способны реагировать даже на незначительное изменение концентрации химических элементов [2]. Использование комплексов биологически активных веществ оказывает положительное действие на снижение рисков накопления токсических элементов в тканях карпа.

Согласно ТР ТС 021/2011 Техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (с изменениями на 14 июля 2021 года) концентрация химических элементов в мышечной ткани карпа соответствовало требованиям к допустимым уровням содержания токсичных элементов. Рыба, использованная в исследовании, пригодна в пищу по показателям загрязнения и радиационной безопасности.

Вывод. Таким образом, при изучении воздействия комплексов биологически активных веществ на мышечный состав рыб было зафиксировано сниже-

ние ряда токсических элементов в опытных группах. При этом включение в рацион комплекса ванилин + УДЧ SiO₂ оказало наилучшее действие на концентрацию элементов, снижая уровень показателей до 60,4 % по сравнению с контролем.

Список использованных источников

1. Zuliani, T. Potentially toxic elements in muscle tissue of different fish species from the Sava River and risk assessment for consumers / T. Zuliani [et al.] // Science of The Total Environment. – 2019. – V. 650, p. 1. – P. 958-969.

2. Milošković, A. Potentially toxic elements in invasive fish species Prussian carp (*Carassius gibelio*) from different freshwater ecosystems and human exposure assessment / A. Milošković [et al.] // Environmental Science and Pollution Research. – 2022. – V. 29. – P. 29152-29164.

УДК 639.3.043.13

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОКОМПОЗИТА CU-C В РАЦИОНЕ КАРПА

Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, Ю.В. Килякова, М.С. Мингазова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время включение дополнительных веществ в рационе рыб показало эффективность, стимулируя повышение живой массы, улучшая гематологические параметры и концентрацию химических элементов в мышцах. Новым компонентом питания рыб выделяют наночастицы и ультрадисперсные частицы, которые показали положительные результаты при их использовании в кормлении [1, 2].

Перспективным направлением в изучении действия препаратов на организм гидробионтов являются наноконкомпозиты металлов, которые состоят из двух и более компонентов, при размерах 1–100 нм. Данные вещества обладают

широким спектром физических и химических свойств и благодаря своим размерам способны легко проникать в организм животных [4].

Целью нашего исследования было оценить живую массу и морфологические показатели рыб при использовании в кормлении нанокompозита Cu-C.

Материалы и методы исследований. Эксперимент поставлен на базе кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры ОГУ. В качестве объекта исследования был использован карп. Продолжительность эксперимента – 56 суток, согласно схеме (рисунок 1).

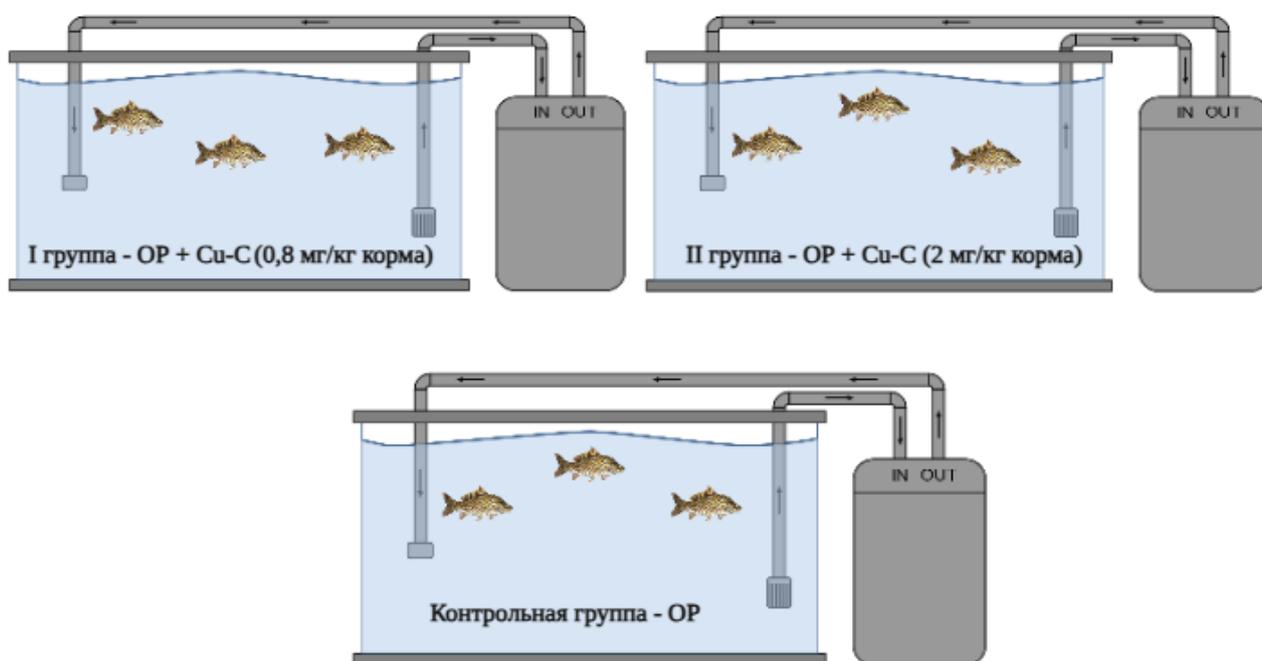


Рисунок 1 – Схема эксперимента

Исследование крови выполнено в Испытательном центре ЦКП ФНЦ БСТ РАН.

Данные были статистически обработаны в программе «Statistica 10.0». Различия значимы при $P \leq 0,05$ по Стьюденту.

Результаты исследований. При использовании нанокompозита Cu-C в кормлении рыб было отмечено, что сохранность в группах составила 100 %. Изменения живой массы рыб в опытных группах по сравнению с контрольной

на протяжении исследования представлены на рисунке 2. В результате эксперимента установлено, что включение нанокompозита Cu-C не оказало существенного влияния на показатели роста рыбы. Разница между контрольной и опытными группами составила до 5,3 % в I опытной на 5 неделе исследования и до 3,5 % во II группе на 2 неделе.

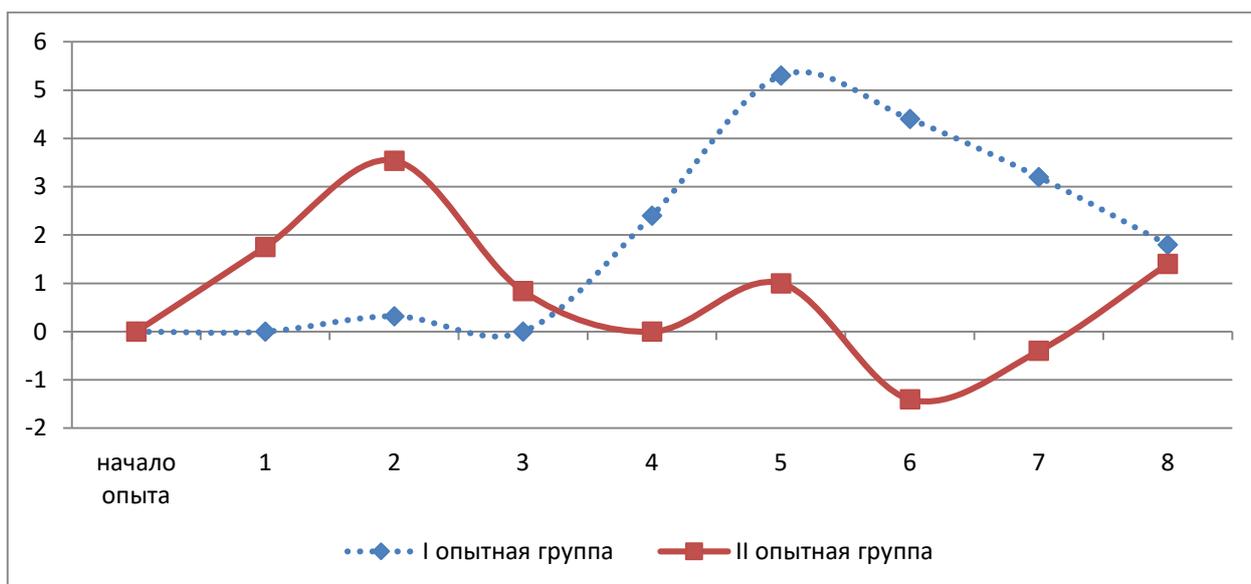
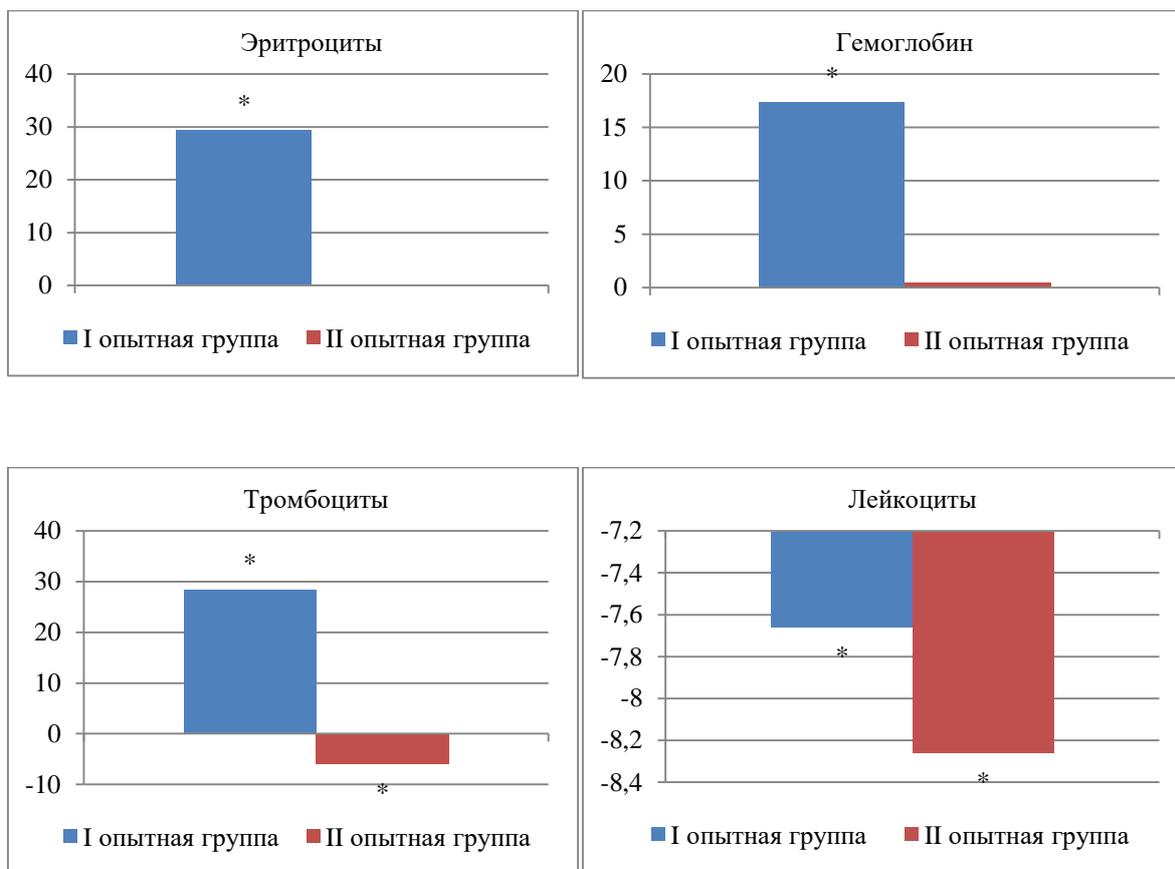


Рисунок 2 – Разница живой массы опытных групп по сравнению с контрольной, %

Обнаружено, что после введения нанокompозита Cu-C в рацион карпа количество эритроцитов в I опытной группе возросло на 29,3 % ($P \leq 0,05$). В то же время во II опытной группе не было выявлено различий по сравнению с контрольной группой (рисунок 3). Похожая картина наблюдалась при исследовании уровня гемоглобина: в I опытной группе показатель был выше контрольного значения на 17,3 % ($P \leq 0,05$), во II опытной отличий не установлено. Этот эффект происходит из-за роли меди в обмене железа, производстве эритроцитов и формировании гемоглобина. Вследствие этого увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина в крови рыб [1]. В то же время уровень тромбоци-

тов в I опытной группе повышался (28,5 % ($P \leq 0,05$)), а во II – снижался (6,0 % ($P \leq 0,05$)).

Наиболее отличительные результаты были получены для содержания лейкоцитов в крови подопытных рыб, где уровень снижался и в I, и во II опытных группах – на 7,7 % ($P \leq 0,05$) и на 8,3 % ($P \leq 0,05$), соответственно. Рост числа лейкоцитов связывают с приспособлением рыб к стрессовым условиям и усиленной выработкой антител [3].



Примечание: * – $P \leq 0,05$

Рисунок 3 – Морфологические показатели рыб опытных групп по сравнению с контрольной, %

Вывод. Применение нанокompозита Cu-C в различных дозировках в кормлении рыб привело к небольшому увеличению их живой массы, а также к

улучшению морфологических показателей. Наиболее отличительные результаты были получены при дозировке 0,8 мг/кг корма.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №23-76-10054)

Список использованных источников

1. Аринжанова, М.С. Биологическое действие ультрадисперсных частиц SiO₂, пробиотического препарата Бифидобиом и комплекса микроэлементов на организм карпа / М.С. Аринжанова, Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, Ю.В. Килякова // Животноводство и кормопроизводство. – Т. 106. – № 1. – С. 48-66.

2. Мингазова, М.С. Концентрация химических элементов в мышечной ткани карпа при включении в рацион биологически активных веществ / М.С. Мингазова, Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, Ю.В. Килякова // Животноводство и кормопроизводство. – 2023. – Т. 106. – № 4. – С. 18-29.

3. Ashaf-Ud-Doulah, M. High temperature acclimation alters upper thermal limits and growth performance of Indian major carp, rohu, *Labeo rohita* (Hamilton, 1822) / M. Ashaf-Ud-Doulah [et al.] // Journal of Thermal Biology. – 2020. – V. 93. – P. 102738.

4. Elkady, F.M. Unveiling biological activities of biosynthesized starch/silver-selenium nanocomposite using *Cladosporium cladosporioides* CBS 174.62 / F.M. Elkady [et al.] // BMS Microbiology. – 2024. – V. 24. – P. 78.

ЗООПЛАНКТОН АКТИВНОГО ИЛА

А.Н. Шильникова, М.Г. Чеснокова

Омский государственный технический университет, г. Омск

Аннотация. В статье рассмотрено изучение зоопланктона активного ила нефтехимического предприятия, которое позволяет оценить состояние окружающей среды и разработать меры по ее защите. Зоопланктон активного ила является одним из важнейших элементов водных экосистем. Он представляет собой разнообразные организмы, которые проводят свою жизнь в верхних слоях воды и питаются органическими частицами. Зоопланктон активного ила играет важную роль в биогеохимических процессах, таких как цикл углерода и питательных веществ, а также в экологических взаимодействиях водных организмов.

Ключевые слова: нефтехимическое предприятие, зоопланктон, биоценоз, оборотной воды.

Актуальность. Исследование зоопланктона активного ила имеет высокую актуальность в современной науке и практики, поскольку зоопланктон является важной составляющей морских и пресноводных экосистем. Зоопланктон является основным источником пищи для многих рыб и других организмов, а также выполняет роль фильтра, очищая воду от органических и неорганических веществ. Изучение активного ила, который представляет собой смесь органических и неорганических частиц, позволяет понять, преобладающие виды зоопланктона, присутствующие в данной среде и степень их распределения. Полученные знания позволяют глубже понять развитие экосистемы в различных условиях и способствовать разработке эффективных методов контроля активного ила [1].

Цель исследования. Целью данной статьи является изучение биологической характеристики зоопланктона активного ила нефтехимического предприятия, взаимодействие с другими представителями сточных вод на основании данных литературных источников.

Роль зоопланктона в активном иле является критически важной для экосистемы иловых отложений. Зоопланктон представляет собой микроскопические организмы, которые плавают или пассивно существуют в водной среде. К ним относят разнообразные группы организмов, такие как ракообразные, моллюски, кишечнополостные и другие.

Активный ил – это тип иловых отложений, характеризующийся высокой степенью органического загрязнения и наличием живых организмов. В отличие от пассивного ила, в котором органический материал деградирует без участия живых организмов, активный ил является биологически активной средой, где зоопланктон играет важную роль в различных аспектах его функционирования [2].

Видовой состав зоопланктона активного ила может значительно варьировать в зависимости от типа и состояния водной экосистемы. Количественные характеристики зоопланктона активного ила включают в себя плотность популяций, биомассу и биологическую продуктивность [3].

Для изучения зоопланктона активного ила применяются различные методы и приборы. Одним из основных методов является сбор образцов зоопланктона с помощью специальных сетей различных размеров и форм, в дальнейшем проводят лабораторный анализ с применением микроскопических методов, позволяющих увидеть мельчайшие детали структуры [4].

Кроме того, с применением микроскопических методов становится возможным изучение различных аспектов жизнедеятельности зоопланктона активного ила, такие как пищеварение, рост и размножение. Данная проблема представляет большую биологическую значимость, так как позволяет решить целый спектр прикладных задач. Например, представление возможной проведенной

оценки состояния водной экосистемы и оценить их стабильность на основании полученной количественной характеристики [5].

С решением проблемы определяется эффективность меры по охране восстановления водного. Изучение количественной и качественной характеристики биоценоза активного ила представляет собой комплекс разнообразных факторов, учитывающий особенность выделения представителя на соответствующей питательной среде. Степень гомогенизации, как предварительная обработка активного ила перед применением посева, вариант применения ультразвука, актуальным и сложным является вопрос проведения идентификации представителя зоопланктона сточной воды. Проведение микробиологического исследования активного ила очистного сооружения нефтехимического предприятия должно проводиться с учетом изменения условий и параметров среды обитания. Количественная характеристика зоопланктона и микроорганизмов сопряжена с частыми изменениями в течение года.

Вместе с тем знание основных групп микроорганизмов, участвующих в разложении загрязнений сточных вод, необходимо для управления процессом очистки. Изменение условий в очистном сооружении может привести к увеличению числа желательных форм и уменьшению содержания нежелательных [6].

Классификация зоопланктона активного ила:

Зоопланктон активного ила можно классифицировать на несколько групп в зависимости от их таксономического положения:

- коловратки (Rotifera);
- веслоногие рачки (Copepoda);
- инфузории (Ciliophora);
- коловратки-простаты (Gastrotricha);
- турбеллярии (Turbellaria).

Зоопланктон выполняет ряд важных экологических функций в активном иле, в том числе:

- зоопланктон питается бактериями активного ила. Это помогает контролировать рост бактерий и предотвращает чрезмерное образование биомассы;

- переработка органического вещества;
- высвобождение питательных веществ;
- участие зоопланктона в реакции биоценоза [7].

Для оптимизации уровня зоопланктона в активном иле следует учитывать следующие факторы:

- достаточный уровень кислорода бактерий и органических веществ;
- должно быть достаточное количество пищи- бактерий и других органических веществ для питания зоопланктона;
- низкий уровень токсичных веществ;
- оптимальная турбулентность и скорость потока водной среды.

Биологические особенности зоопланктона активного ила свидетельствуют о его значимости в пищевой цепи и биомассе водных экосистем. Зоопланктон активного ила является источником пищи для многих видов рыб и других водных организмов, а также выполняет функцию фильтрации и очистки воды. Экологические взаимодействия зоопланктона активного ила определяют его влияние на другие компоненты водных экосистем, такие как фитопланктон, водоросли и бактерии.

Роль зоопланктона активного ила в биогеохимических процессах подчеркивает его значение в углеродном и азотном циклах. Зоопланктон активного ила участвует в рециркуляции органических веществ, тем самым влияя на их баланс. А также, зоопланктон активного ила оказывает важную роль в трансформации и переработке питательных веществ, что оказывает влияние на качество воды и ее экологическое состояние [8].

Методы сбора и обработки образцов зоопланктона активного ила должны быть унифицированными и стандартизованными, чтобы обеспечить достоверность данных и возможность сравнения результатов между различными исследованиями.

Таким образом, изучение зоопланктона активного ила является важным и перспективным направлением в биотехнологии, которое позволяет более глупо

боко понять экологические процессы и взаимодействия в водных экосистемах [9].

Список использованных источников

1. Chesnokova, M.G. The relevance of studying soil biocorrosive activity in establishing an integrated action criterion combined effect of corrosion factors / M.G. Chesnokova, V.V. Shalaj, A.S. Kriega // Oil and Gas Engineering (OGE-2016). – 2016. – P. 420-422.

2. Агамалиев, Ф.Г.О. Итоги и перспективы изучения свободноживущих инфузорий Каспийского моря / Ф.Г.О. Агамалиев, А.Г.К. Мамедова // Вестник Костромского государственного университета. – 2014. – Т. 20. – №. 7. – С. 82-85.

3. Гузей, В.С. Микробные сообщества в биогеохимических циклах / В.С. Гузей. – Москва: КМК, 2018.

4. Белоголовин, В.И. Микробиология нефтяных месторождений: современное состояние и перспективы / В.И. Белоголовин. – Москва: Недра, 2018.

5. Быстров, В.А. Экологическая биотехнология / В.А. Быстров. – Москва: Издательство МГУ, 2018.

6. Барановский, А.В. Микробиология воды: учебное пособие / А.В. Барановский (Электронный ресурс). – Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_microbiolog_vody.pdf (дата обращения 13.06.2024).

7. Измайлов, Ю.А. Экологический мониторинг водных экосистем: теория и практика/ Ю.А. Измайлов. – Москва: Издательство МГУ, 2018.

8. Чуракова, Н.В. Проблемы и перспективы развития микробиологии / Н.В. Чуракова. – Москва: Издательство МГУ, 2020.

9. Буренин, В.В. Очистка и обезвреживание нефтесодержащих сточных вод нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В.В. Буренин // Нефтепереработка и нефтехимия. Научно-технические достижения и передовой опыт. – 2008. – №. 12. – С. 39-47.

10. Чеснокова, М.Г. Анализ показателей очистки сточных вод нефтеперерабатывающего предприятия в различные периоды / М.Г. Чеснокова [и др.] // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства: 8-я международная научно-техническая конференция. – 2018. – С. 32-34.

11. Ленивко, С.М. Экологическая биотехнология / С.М. Ленивко. Электронный учебно-методический комплекс – 2020.

12. Чеснокова, М.Г. Актуальность изучения сообщества почвенных микроорганизмов при проведении оценки биокоррозионной активности почвогрунта на трассах нефтепровода / М.Г. Чеснокова, В.В. Шалай // Техника и технология нефтехимического и нефтегазового производства. Материалы 8-й международной научно-технической конференции. – 2018. – С. 30-32.

13. Аникина, С.А. Биоремедиация сточных вод нефтехимической промышленности / С.А. Аникина, М.Г. Чеснокова, Ю.А. Краус // Наука и молодежь в XXI веке. Материалы Всероссийской студенческой научной конференции. – 2015. – С. 85-87.

14. Chesnokova, M.G. Biocorrosive activity analysis of the oil pipeline soil in the KHANTY-MANSIYSK autonomous region of Ugra and the Krasnodar territory of the Russian Federation / M.G. Chesnokova, V.V. Shalaj, A.S. Kriega // AIP Conference Proceedings. – 2017. – P. 54-56.

15. Чеснокова, М.Г. Биокоррозионная активность почвогрунта на трассах нефтепровода Краснодарского Края / М.Г. Чеснокова [и др.] // Нефтяное хозяйство. – 2016. – № 5. – С. 102-105.

16. Блинова, Е.Г. Биотехнологические аспекты анализа донных осадков и гидрохимический режим водотока / Е.Г. Блинова, М.Г. Чеснокова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 10. – С. 75-80.

17. Chesnokova, M.G. Prediction test of active silt druming on the biological cleaning unit of waste water at oil refining enterprise / M.G. Chesnokova, V.V. Shalaj // Oil and Gas Engineering Conference: (OGE-2019). – 2019. – P. 200-209.

СЕКЦИЯ 6
ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ
ЖИЗНИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У СТУДЕНТОВ

О.В. Андронов, Е.М. Лахина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Средства физической культуры и спорта играют огромную роль в жизнедеятельности человека, их потенциал неоценим. Самые простые упражнения и движения преобразуются и структурируются в системные комплексы, способствующие активно влиять на двигательную структуру, на функциональные возможности человека и психофизическое состояние, а именно усовершенствуются адаптивные возможности организма.

Самыми простыми и доступными средствами являются общеразвивающие упражнения, в образовательной деятельности в учебно-тренировочных занятиях упражнения объединяют в комплексы и придают определенную направленность.

Существуют определенные требования при составлении комплексов упражнений различной направленности в любых видах спортивной специализации, они позволяют логично осуществить подготовку человека к конкретной деятельности и использовать полученные знания в повседневной, и профессиональной деятельности.

При составлении комплекса упражнений разминочного характера следует учитывать правила, которые позволяют правильно, с точки зрения физиологии и анатомии человека, воздействовать на организм, для выполнения запланированной нагрузки. Соблюдение свода правил способствует включению адаптивных физиологических механизмов организма, это выражается в эффективном

воздействии на двигательную и функциональные системы, тем самым, мы воздействуем на двигательную природу человека, улучшая, и сохраняя её.

Любое учебно-тренировочное занятие имеет базовую структуру. Принято выделять наиболее масштабные компоненты занятия: подготовительная часть (разминка); основная часть; заключительная (заминка). Данные термины относятся к принятым понятиям в области физической культуры и спорта.

Следует понимать, что в различных направлениях спортивной подготовки данные части имеют свои названия и подразделяются на структурные элементы. Комплекс упражнений в разминке частично выполняет следующие функции:

- «пред рабочие сдвиги» (мобилизации сил, готовность к выполнению работы в психоэмоционально – поведенческом отношении);

- вработываемость, отражающая становление слаженности в деятельности систем и функций; ритма работы, действий и движений. Очень часто вработываемость называют как состояние подготовки организма «разогреть» к основной работе;

- устойчивое состояние, согласованное взаимодействие двигательной и вегетативной функций организма.

Основная цель разминки – подготовка учащихся к физкультурно-спортивной деятельности в основной части учебно-тренировочного занятия.

Задачи комплекса упражнений в разминки:

- первоначальная организация занимающихся на каждом занятии (ритуальная часть: построение, переключка, проверка формы и др.);

- психоэмоциональный настрой на занятие (сообщение задач основной части);

- активизация внимания и повышение эмоционального состояния занимающихся (способы управления);

- обеспечение общей функциональной готовности организма к активной мышечной деятельности (подбор адекватных средств с учетом основного содержания данного занятия);

- обеспечение специальной готовности к работе в основной части занятия (за счет подбора средств, методов, объема, темпа и т.д.).

Постановка учебно-тренировочных задач зависит от многих факторов. Мы рассматриваем занятия студентов 1-3 курсов. Они могут проводиться в разной локации, например: на спортивной площадке, спортивном или тренажерном зале, в зале хореографии и т.д. Исходя из локации, подбор упражнений может логично меняться (например, можно использовать игры на внимание, проявляя пространственную координацию и ловкость, или упражнения на развитие координации движений и т.п.). Если занятие имеет направление танцевального характера, то и упражнения будут выполняться по музыку с проявлением хореографической направленности и ритмичности.

Важно сохранить неформальное отношение к началу занятия, но, четко соблюдать правила педагогического воздействия – управления, для повышения воспитательного потенциала.

Общеразвивающие упражнения (далее ОРУ) являются простыми в исполнении, их количество не имеет предела, что позволяет менять их направленность, так как движения выполняются различными частями тела, в различных направлениях, и скоростью выполнения, амплитудой, степенью напряжения. Все упражнения могут выполняться отдельно, в связках или комплексно. Упражнения выполняются как одновременно, так и последовательно; как в одном, так и в разнонаправленных векторах. Учитывая большой опыт ФКиС, многие авторы выделяют классификацию комплексов упражнений по различным признакам:

- одиночные упражнения;
- упражнения, выполняемые в парах, в кругу и т.д.;
- по исходным положениям;
- по воздействию на более значимые мышечные группы;
- по признаку организации группы.

Разделение это – чисто условное, ибо воздействовать на какую-то группу мышц вне развития конкретного физического качества бессмысленно, как

бессмысленно воспитывать какое-либо качество безотносительно к конкретной группе мышц. Принципиальным является выделение упражнений с предметами, на снарядах и со снарядами [2].

Требования для подбора комплекса упражнений:

- упражнения должны соответствовать задачам учебно-тренировочного занятия;
- упражнения должны отвечать назначению комплекса;
- оказывать всестороннее воздействие на организм занимающихся;
- обеспечить развитие физических качеств и охватывать все мышечные группы;
- соответствовать возрасту, полу, физической подготовленности занимающихся;
- обеспечивать постепенное возрастание нагрузки и ее воздействие на организм [2].

Последовательность включения упражнений в комплекс (порядковый номер упражнений):

1. Упражнения на ощущение правильной осанки и общетонизирующего воздействия.
2. Упражнения, оказывающие общее воздействие, активирующих действие всех органов и систем организма.
3. Последовательное и поочередное воздействие на основные мышечные группы по принципу от малой мышечной группы к большой.
4. Упражнения в партере силовой направленности.
5. Скоростно-силовые упражнения (прыжки) выполняются в конце комплекса.
6. Упражнения на восстановление дыхания.

Движения звеньями осуществляется постепенно, принято соблюдать простые правила, выполнять движения последовательно, с увеличением амплитуды:

- упражнения для рук и плечевого пояса;

- упражнения для туловища и плечевого пояса;
- упражнения для ног (чередование работы различных мышц двигательного аппарата позволяет увеличить нагрузку, повысить эффективность мышечных усилий и создать условия для активного отдыха);
- включение в комплекс сложных упражнений, сходных по структуре и характеру мышечной деятельности, с упражнениями основной части занятия.

Многообразие упражнений, их универсальность, направленность позволяет решать разные задачи, связанные с двигательной активностью, воспитанием физических качеств, расширением двигательной базы и сохранением здоровья. Выполнять комплексы можно в качестве разминки, утренней гимнастики, физкультминутки, физкульт паузы, и как средства профессиональной подготовки.

Теоретические знания и практические умения позволяют подбирать упражнения и составлять их в комплекс, придавать конкретную направленность. Такая практика дает возможность студентам осознанно выбирать рациональные способы и приемы профилактики утомления, здоровье сберегающие технологии на всех жизненных этапах развития личности.

Вся двигательная деятельность осуществляется на основе упражнений. Для сохранения жизненно важных умений нам необходимо усовершенствовать двигательную базу, учитывая правила безопасности их выполнения.

Список использованных источников

1. Евсеев, Ю.И. Физическая культура: учебное пособие. Гриф МО РФ. Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту (третьего поколения) / Ю.И. Евсеев. – 8-е изд., испр. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 445 с.
2. Купцова, В.Г. Теоретико-методические и практико-ориентированные аспекты организации и проведения подготовительной части урока физической культуры: учебно-методическое пособие для студентов института физической культуры и спорта / В.Г. Купцова, А.Ю. Горбунов, Т.М. Панкратович; М-во об-

разования и науки Рос. Федерации, Оренбург. гос. пед. ун-т. – Оренбург: ОГПУ. – 2011. – 132 с.

УДК 000.0

К ВОПРОСУ О РОЛИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Т.А. Анплева, Г.Б. Холодова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Качество жизни современного человека, традиционно определяемое уровнем дохода, образования и социальной интеграции, в последние десятилетия все более тесно связывается с его здоровьем и образом жизни. В условиях постоянного стресса, ускоренного ритма жизни, информационного перенасыщения и доступности высококалорийных, но питательно бедных продуктов, здоровое питание становится не просто биологической необходимостью, а ключевым фактором обеспечения качества жизни в широком смысле этого слова. Настоящая статья представляет собой попытку комплексного анализа влияния здорового питания на различные аспекты качества жизни современного человека, исходя из представлений о здоровье как о многомерном феномене, включающем физическое, психическое и социальное благополучие.

Фундаментальное исследование в области нутрициологии фокусируется на изучении физиологических потребностей человека в пищевых элементах, анализе химического состава продуктов питания, методах их производства, а также на мотивах, которые лежат в основе выбора пищи людьми. Считается крайне важным следовать принципам сбалансированного питания, что подразумевает полное обеспечение организма всеми необходимыми пищевыми веществами и энергией. В центре внимания находится концепция «Принцип гармонии», который является своеобразной формулой идеального питания и

включает в себя примерно 600 биологически активных компонентов, среди которых строение и функции 200 уже изучены и принимаются во внимание при анализе состояния пищи. Особое внимание следует уделить тому, что нарушение принципов здорового, сбалансированного питания может стать ключевым фактором в развитии алиментарных, то есть неинфекционных заболеваний, что в свою очередь приводит к значительным экономическим и социальным потерям, которые могли бы быть предотвращены в ином случае [1].

Пренебрежение основными принципами здорового питания является одной из основных причин возникновения сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, остеопороза, сахарного диабета, ожирения и других распространенных заболеваний. Поддержание правильного рациона с использованием специализированных продуктов, которые позиционируются как здоровое питание, играет важную роль в профилактике этих заболеваний. По мнению известного ученого по вопросам питания, Виктора Александровича Тутельяна, обеспечить сбалансированный рацион при соблюдении оптимальной калорийности возможно различными способами: использование традиционных натуральных продуктов, создание генно-модифицированных продуктов с нужным составом и свойствами, введение биологически активных добавок в рацион, а также технологическая модификация пищевых продуктов для снижения содержания вредных веществ (соли, холестерина, сахара, животных жиров и прочего) или обогащения витаминами, минералами и другими полезными компонентами[4].

Недавние исследования ученых показали, что лишь от 15 % до 20 % благосостояние нашего организма определяется качеством медицинских услуг, генетическими особенностями и окружающей средой. Однако, индивидуальный вклад каждого из нас в укрепление здоровья несравненно важен. Ключевые аспекты здорового образа жизни включают регулярные физические упражнения, отказ от вредных привычек и сбалансированное питание. В списке основных элементов здорового образа жизни – это правильное и разнообразное питание, регулярное занятие спортом и различными видами физической активности, соблюдение личного гигиенического ухода, который помогает предотвращать

многие заболевания, а также методы укрепления здоровья через закаливание и устранение или сокращение употребления вредных веществ.

Оптимальное потребление питательных веществ является краеугольным камнем хорошего здоровья и самочувствия. Пищевые вещества обеспечивают энергию для поддержания основных физиологических функций, действуют как строительные блоки для клеток и тканей и участвуют в многочисленных биохимических реакциях. Дефицит или избыток определенных питательных веществ может иметь существенное влияние на наше здоровье, продолжительность жизни и риск развития хронических заболеваний [2].

Полноценное питание подразумевает соответствие потребностям организма в энергии и необходимых питательных веществах, таких как белки, жиры, углеводы, витамины и минералы. Сбалансированное питание достигается через правильное соотношение основных питательных компонентов в рационе. Не менее важен режим питания, включающий правильное распределение пищи по объему и калорийности в течение дня.

Питательные вещества, особенно углеводы, жиры и белки, являются источниками энергии для организма. Углеводы расщепляются до глюкозы, которая является основным топливом для клеток. Жиры хранятся в качестве триглицеридов и могут высвобождаться и окисляться для получения энергии, особенно во время длительных физических нагрузок. Белки также могут использоваться в качестве источника энергии, но это происходит только тогда, когда другие виды топлива недоступны [3].

Для поддержания энергетического баланса потребление калорий должно соответствовать расходу калорий. Дефицит калорий может привести к потере веса, в то время как избыток калорий может привести к набору веса. Оптимальное потребление калорий варьируется в зависимости от индивидуальных потребностей, включая возраст, пол, уровень активности и состояние здоровья.

Питательные вещества также необходимы для поддержания различных физиологических функций. Например, белок является структурным компонентом клеток, тканей и органов. Витамины и минералы служат кофакторами для

ферментов, которые катализируют биохимические реакции в организме. Клетчатка играет важную роль в пищеварении и поддержании здоровья кишечника.

Недостаточное потребление питательных веществ может привести к нарушению физиологических функций. Например, дефицит витамина D связан с остеопорозом и повышенным риском переломов. Дефицит железа может вызвать анемию, которая приводит к усталости, одышке и бледности. Многочисленные исследования показали, что диета, богатая питательными веществами, связана со сниженным риском развития хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет 2 типа и некоторые виды рака.

Фрукты, овощи и цельнозерновые продукты богаты антиоксидантами, которые защищают клетки от повреждения, вызванного свободными радикалами. Эти повреждения могут со временем привести к хроническим заболеваниям. Клетчатка также помогает снизить уровень холестерина и глюкозы в крови, что может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний и диабета 2 типа.

Пищевые волокна также помогают регулировать аппетит и способствуют поддержанию здорового веса. Избыточный вес и ожирение являются основными факторами риска развития нескольких хронических заболеваний[5].

Дефицит питательных веществ может привести к широкому спектру симптомов, в зависимости от конкретного питательного вещества, которого не хватает. Некоторые распространенные дефициты питательных веществ включают:

- дефицит железа (анемия): усталость, одышка, бледность;
- дефицит витамина D: остеопороз, повышенный риск переломов;
- дефицит витамина B12: анемия, неврологические проблемы.

Избыток питательных веществ также может быть вредным. Некоторые общие примеры негативного воздействия избытка питательных веществ включают:

- избыток натрия: высокое кровяное давление;
- избыток витамина A: токсичность печени;
- избыток витамина D: гиперкальциемия.

Оптимальное потребление питательных веществ имеет жизненно важное значение для энергетического баланса, поддержания физиологических функций и профилактики хронических заболеваний. Дефицит или избыток определённых питательных веществ может иметь серьёзные последствия для здоровья и продолжительности жизни.

Здоровое питание имеет решающее значение не только для физического здоровья, но и для психического и социального благополучия человека. То, что мы едим, может оказывать существенное влияние на наше настроение, когнитивные функции и отношения с другими людьми.

Исследования показали, что здоровая диета, богатая фруктами, овощами, цельнозерновыми продуктами и нежирным белком, связана с более низким риском развития психических расстройств, таких как депрессия и тревога. Эти продукты содержат питательные вещества, которые необходимы для правильной работы мозга, такие как витамины группы В, омега-3 жирные кислоты и антиоксиданты. Например, потребление омега-3 жирных кислот связано со снижением риска депрессии и улучшением настроения. Антиоксиданты помогают защитить клетки мозга от повреждения и могут снизить риск развития когнитивных нарушений, таких как деменция[6].

Здоровое питание является неотъемлемой составляющей качества жизни современного человека. Оптимальное потребление питательных веществ обеспечивает энергией для повседневной деятельности, поддерживает физиологические функции организма и снижает риск развития хронических заболеваний. Придерживание сбалансированной и питательной диеты, соответствующей индивидуальным потребностям, является ключом к хорошему здоровью и самочувствию.

В современном быстро меняющемся мире, где доступ к обработанным продуктам и напиткам стал нормой, обеспечение здорового питания является сложной задачей. Однако преимущества здорового питания перевешивают затраты. Придерживаясь сбалансированной и питательной диеты, люди могут

улучшить общее самочувствие, снизить риск заболеваний и продлить продолжительность своей жизни.

Необходимо повышать осведомленность о важности здорового питания и предоставлять людям доступ к недорогим и питательным продуктам питания. Правительства, учреждения здравоохранения и общественные организации должны работать вместе, чтобы создать благоприятную среду для здорового питания.

Инвестиции в здоровое питание являются инвестициями в будущее. Обеспечение того, чтобы каждый имел доступ к питательной пище, имеет решающее значение для создания более здорового и продуктивного общества. Соблюдая принципы здорового питания, мы можем улучшить качество жизни современного человека и будущих поколений.

Список использованных источников

1. Диваков, Д.С. Рациональное питание в жизни современного человека. Тенденции и пути развития / Д.С. Диваков, А.С. Лукошова, К.К. Цыбульский // Современные научные исследования и инновации. – 2020. – № 1
2. Петрова, П.П. Роль здорового питания в обеспечении качества жизни современного человека / П.П. Петрова // Вестник здорового питания. – 2023. – № 1. – С. 5-10.
3. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шантюк, В.М. Позняковский // 2-е изд. – Новосибирск, 2005. – 548 с.
4. Тутельян, В.А. Современное состояние и перспективы развития науки о питании / В.А. Тутельян, В.М. Позняковский // Современные приоритеты питания, пищевой промышленности и торговли: сб. науч. трудов. – Москва, 2006.
5. Тутельян, В.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания / В.А. Тутельян, Е.А. Смирнова // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. – М., 2014. – С. 10-24.

6. Челнакова, Н.Г. Питание и здоровье современного человека / Н.Г. Челнакова, В.М. Позняковский // Изд-во «Старые русские», 2015. – 224 с.

УДК 796.015.83

ВЛИЯНИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГРУПП – УЧАСТНИКОВ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА СОХРАННОСТЬ КОНТИНГЕНТА СПОРТИВНОЙ ШКОЛЫ

Г.В. Боброва, М.В. Степанова

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Статья посвящена проблеме сохранения контингента в группах начальной подготовки детско-юношеских спортивных школ. В задачу проводимого исследования входило определение уровня заинтересованности родителей в занятиях своего ребенка спортом, а также характер взаимоотношений родителей и тренера. Доказано, что на начальном этапе спортивной подготовки мотивация напрямую зависит от личности и поведения тренера с одной стороны и воздействия семьи на ребенка, которая усиливает или, наоборот, нивелирует влияние тренера. Методами психолого-педагогической диагностики были выявленные основные положения, характеризующие уровень мотивации группы родителей детей, занимающихся в спортивной школе и родителей, чьи дети прекратили посещать занятия. Гипотезой исследования стало предположение, что грамотно построенные взаимоотношения тренер-воспитанник, тренер-родитель является одним из факторов, способствующим повышению мотивации обучающихся и их родителей к занятиям спортом. Полученные результаты исследования показали, что построение взаимоотношений, основанных на полном доверии тренера с родителями, повышает их интерес к занятиям своего ребенка спортом, что в конечном итоге влияет на сохранность контингента в спортивной школе.

Ключевые слова: мотивация, тренеры, воспитанники, родители, взаимоотношения, психолого-педагогическая диагностика, сохранность контингента.

Проблема сохранения контингента воспитанников спортивных школ не теряет своей актуальности на протяжении многих лет. Ученые-педагоги, отмечая факторы, способствующие отсеву юных спортсменов, основной причиной отмечают изменения ценностных установок [9]. Значимость мотивационно-ценностного компонента отражается на активно-положительном отношении к физической культуре, сформированной потребности в ней, системы знаний, интересов, мотивов и убеждений, направленных на практическую работу. Так как для детей младшего школьного возраста ведущим для формирования мотивов является эмоциональный фактор, который регламентирует систематичность занятий физическими упражнениями, интерес к занятиям спортом может зависеть от самых разных причин [1, 2]. Ряд ученых утверждают, что на начальном этапе спортивной подготовки мотивация напрямую зависит от личности и поведения тренера с одной стороны и воздействия семьи на ребенка, которая усиливает или, наоборот, нивелирует влияние тренера [3]. Данное положение находит подтверждение в исследованиях, результаты которых показали, что родители, дети которых прекращают занятия в спортивных школах после двух-трех лет обучения недостаточно целеустремлены и мотивированы в успехах ребенка. При этом ученые утверждают, что различные педагогические ситуации в учебно-тренировочном процессе могут повысить заинтересованность родителей к занятиям спортом своего ребенка [4]. Отмечается, что тесное сотрудничество преподавателя с родителями обучающихся, влияет на положительные эмоции юных спортсменов и, как следствие на мотивацию к спортивной деятельности [5]. Сотрудничество тренера с родителями ребенка может заключаться как в привлечении семьи к спортивно-массовым мероприятиям, таким как спортивные праздники, открытые уроки, подготовка ребенка к соревнованиям со стороны родителей, так и в беседах, определяющих цели и задачи спортивной подготовки. Тесное сотрудничество тренера с родителем предполагает в значи-

тельной степени увеличение воздействия на мотивационную сферу ребенка. По словам ученых: «...чем выше и стабильнее мотивационный компонент, связанный с продолжением занятий спортивной деятельностью, тем больше вероятность присутствия спорта в дальнейшей жизни ребенка» [6, 7].

Гипотезой нашего исследования является предположение, что грамотно построенные взаимоотношения тренер-воспитанник, тренер-родитель является одним из факторов, способствующим повышению мотивации обучающихся и их родителей, что положительно влияет на сохранность контингента.

Целью нашего исследования являлось определение закономерности в построении взаимоотношений между тренером, воспитанниками спортивной школы и их родителями, с сохранностью контингента в группах начальной спортивной подготовки.

В процессе исследования решался ряд задач – методом психолого-педагогической диагностики определить уровень мотивации родителей к занятиям спортом своего ребенка; выявить значимость для тренера работы с родителями своих воспитанников; дать характеристику личностной притягательности тренера для юных спортсменов.

В исследовании использовались методы: сбор и анализ информации из литературных источников по заданной теме, методы психолого-педагогической диагностики, опрос, ретроспективный анализ журналов посещаемости воспитанников детско-юношеской спортивной школы, метод обобщения полученных характеристик. Для обработки результатов применялись методы математической статистики.

Психолого-педагогическая диагностика проводилась по следующим методикам:

1. Определение отношения родителей к занятиям спортом ребенка проводилось с помощью методики разработанной Хвацкой Е.Е. и Латышевой Н.Е. [8, с. 217].

2. Модифицированная методика Середы Е.И. позволила выявить самооценку отношения преподавателя к своим воспитанникам.

3. Отношение юных спортсменов к своим тренеру позволила выявить модифицированная методика Ключевой Т.Н. «учитель-ученик» [9].

В исследованиях принимали участие тренерско-преподавательский состав школ плавания города Оренбурга всего 15 человек. Исследования, направленные на уровень мотивации к занятиям спортом среди учащихся и их родителей проводились на базе Детско-юношеской спортивной школы плавания «Прогресс». В исследовании были задействованы учащиеся групп начальной подготовки первого и второго года обучения, девочки и мальчики в возрасте 8-10 лет – 32 человека, их родители, а также родители, чьи дети прекратили занятия в спортивной школе – 18 человек.

В ходе исследований всем участникам предлагалось заполнить диагностические листы в соответствии с кругом их интересов. Полученные данные были обработаны и проанализированы. Диагностические листы учащихся заполнялись в ходе опроса.

Исследования показали, что среди родителей, чьи дети занимаются в спортивной школе, 37,5 % испытывают компенсирующее отношение к занятиям ребенка, они заинтересованы в высоких результатах, пытаются «забыть» собственные неудачи. Родители данной категории заинтересованы в успехах ребенка, готовы приложить максимум усилий. Пытаются не пропускать мероприятия с участием сына или дочери – соревнования, открытые уроки, праздники. Они находятся с тренером ребенка практически всегда «на связи» и в курсе не только спортивных результатов, но и знают атмосферу в группе, знакомы с родителями других детей. Как правило, такие родители создают группу родителей в социальных сетях отдельно от тренера, пытаются помочь тренеру в вопросах, напрямую не связанных с учебно-тренировочным процессом.

У 28,3% респондентов отмечается безразличное отношение к спортивным интересам своего ребенка – в их задачу входило научить ребенка плавать, далее «ребенок ходит, потому что ему нравится». Данная категория родителей понимают, что занятия плаванием приносит пользу их ребенку, в тоже время они уверены, что спорт высших достижений только вредит здоровью и учебе, по-

этому допускают занятия в «ближайшее время», не видя перспективных целей в дальнейшем. Согласно методике Е.Е. Хвацкой и Н.Е. Латышевой данная категория родителей характеризуется игнорированием успехов ребенка, отсутствием эмоциональной поддержки, что приводит к неуверенности юного спортсмена, снижению мотивации на рост результатов, и соответственно, к понижению качества работы на тренировке [8, с. 220].

34,4% родителей отметили заинтересованность в занятиях сына или дочери, как в средстве личностного и физического воспитания. Они положительно относятся к занятиям ребенка, радуются его результатам, но в тоже время их мотивация характеризуется не устойчивостью, в случае различных причин, они допускают смену спортивной секции ребенка или прекращение занятий в спортивной школе.

Проведение психолого-педагогической диагностики среди родителей, чьи дети прекратили заниматься плаванием, показало, что подавляющее большинство родителей испытывают «безразличное отношение» к спортивным интересам ребенка – 55,6 %, по их мнению, научиться плавать вполне достаточно. 44,4 % респондентов хотели бы, чтобы их ребенок занимался в бассейне, но испытывают объективные трудности в организации посещения секций. Опрос по теме взаимоотношений родителей и тренера показал, что отношения с тренером во весь период занятий ребенка в спортивной школе носили деловой характер, в основном ограничиваясь ознакомлением объявлений от тренера в группе социальной сети.

Результаты тестирования воспитанников спортивной школы в вопросе их взаимоотношения с тренером показали, высокую степень симпатии обучающего к преподавателю – 19 баллов из 24 возможных, при этом максимальные 8 баллов показывает эмоциональный компонент, что характерно для возраста опрашиваемых.

Исследования отношения тренера к своим воспитанникам показали положительные результаты в оценивании симпатии к своим воспитанникам. Наибольшее количество баллов отмечается по показателям эмоционального и

рационального компонентах. Преподаватели симпатизируют всем своим обучающимся, при этом выделяя наиболее талантливых и трудолюбивых. Исследования взаимоотношений тренера с родителями воспитанников позволили выявить значимость для тренера работы с родителями учащихся. На вопрос: «Сколько времени ежедневно Вы уделяете на общение с родителями обучающихся (в разных форматах, включая переписку в социальных сетях)?» 26,6 % респондентов отметили, что общаются с родителями воспитанников более 1 часа в день, 33,3 % от 20 минут, но не более 1 часа и 40 % тренеров уделяют родителям своих учеников не более 20 минут в день. На вопрос «На какое место по значимости среди прочих задач учебно-тренировочного процесса, Вы ставите работу с родителями?» 53,3 % тренеров поставили данную работу как «незначимую» для групп начальной подготовки, еще 26,6 % отметили «достаточно значимая работа» и 20 % опрашиваемых отметили как «первостепенно значимая». Кроме того, ретроспективный анализ журналов посещаемости показал, что тренеры, которые уделяют больше времени на работу с родителями, отсеиваются в группах начальной спортивной подготовки ежегодно варьируется на уровне от 16,6 % до 27,7 %, тогда, как у тренеров, которые недооценивают значимость данной работы, отсеивается от 33,3 % до 42,8 %.

ВЫВОДЫ. Результаты проведенного исследования показали, что все тренеры симпатизируют своим воспитанникам. В тоже время, наименьшая сохранность контингента наблюдается у тренеров, которые не придают большого значения построению взаимоотношений с родителями юных спортсменов, тогда как наибольший процент детей, прекративших занятия спортом связан именно с недостаточной мотивацией к их занятиям родителей. В свою очередь, обучающиеся в детско-юношеской спортивной школе испытывают симпатию к своему тренеру на высоком эмоциональном уровне, что дает возможность педагогу вести конструктивный диалог с родителями на полном взаимодоверии. Анализ работы с родителями показал крайне низкую мотивацию к занятиям своего ребенка у родителей, чьи дети прекратили тренироваться. Отмечается, что у дан-

ной группы респондентов практически отсутствовал опыт общения с тренером, исключительно в форме ознакомления с объявлениями.

Анализ проведенных исследований подтвердил гипотезу, что построение взаимоотношений тренера с родителями воспитанников на уровне доверия, привлечение родителей к спортивной жизни их ребенка, повышает сохранность контингента в группах начальной спортивной подготовки.

Список использованных источников

1. Клименко, А.А. Проблема сохранения контингента занимающихся в спорте / А.А. Клименко, С.А. Печерский, Е.Г. Плотников // Культура физическая и здоровье. – 2019. – № 3(71). – С. 140-145.

2. Шлейникова, Г.В. Формирование устойчивых спортивных интересов к занятиям плаванием у учащихся учебно-тренировочных групп: автореф. дис. ... канд. пед. наук (13.00.04) / Шлейникова Галина Владимировна; ВНИИФК и С. – Москва, 2002. – 22 с.

3. Бальсевич, В.К. Особенности мотивации занимающихся физической культурой и спортом на разных этапах онтогенеза человека / В.К. Бальсевич // Физическая культура, спорт, туризм: научно-методическое сопровождение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Пермь, 2014. – С. 29-31.

4. Боброва, Г.В. Теория ситуации успеха в физическом воспитании обучающихся / Г.В. Боброва // Актуальные вопросы физического и адаптивного физического воспитания в системе образования. III Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция. – Волгоград, 2021. – С. 29-33.

5. Зародина, В. Дети в большом спорте: Родительские ожидания и реальность / В. Зародина. – Режим доступа: <https://zarodina.com/articles/deti-v-bolshom-sporte-roditelskie-ozhidaniya-i-realnost> (дата обращения: 15 мая 2024).

6. Молчанова, А.А. Спортивная идентичность как условие сохранения устойчивой мотивации занятий спортом у детей и подростков / А.А. Молчанова

// Вестник РГГУ. Серия «Психология. Педагогика. Образование». – 2023. – №4. – С. 160-164.

7. Дубовова, А.А. Особенности взаимосвязи родительского отношения к занятиям спортом и показателей мотивации и перфекционизма юных спортсменов / А.А. Дубовова [и др.] // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2021. – № 4. – С. 106-110.

8. Хвацкая, Е.Е. Психодиагностические методики в работе с родителями юных спортсменов / Е.Е. Хвацкая, Н.Е. Латышева // Вестник Псковского государственного университета. Серия: психолого-педагогические науки. – 2015. – №1. – С. 216-221.

9. Плаксина, И.В. Психолого-педагогическая диагностика в образовательной практике: учеб.-метод. пособие / И.В. Плаксина, К.В. Дрозд; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 388 с.

УДК 159.9.37.013

ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

С.К. Быструшкин, И.Г. Селиверстова, Е.В. Гениатулина, Л.С. Грибцова
Анапский филиал МПГУ

Современное профессиональное образование основано на использовании внутренних адаптивных, психофизиологических ресурсов, обусловленных изменением функционирования механизмов психофункциональной адаптации к новым условиям, перестройкой психосоциальных динамических стереотипов поведения и взаимоотношений личности [1,3].

У большинства обучающихся, учитывая их возраст и специфику обучения, недостаточно высокий уровень умения в организации самостоятельной деятельности, что влияет на эффективность обучения. Кроме того, большое коли-

чество новой информации и постоянная модернизация учебного процесса влияют на психофизические показатели здоровья учащихся. [2,5].

В процессе профессионального обучения происходит формирование психофункциональной, адаптивной системы личности, которая включает в себя социальные, эмоциональные и нравственные принципы, которые положительно влияют на овладение профессиональных навыков [6].

Исследования [1,4,2,5] показывают, что в процессе профессионального обучения учащиеся как правило использует оптимальные способы адаптации к учебной деятельности, которые отражаются в изменении психофункциональных состояний и уровне физического комфорта.

В связи с чем проблема исследование психофункциональных качеств обучающихся в условиях профессионального обучения становится особенно актуальной.

Целью исследования изучить психофункциональные качества обучающихся.

Для данного исследования были использованы следующие диагностические методики [5]:

- самооценка психических состояний по Г. Айзенка;
- оценка психической активации, эмоционального тонуса Н.А. Курганского, Т.А. Немчина;
- опросник рефлексивности А.В. Карпова;
- методика оценки тревожности Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина.

В исследовании принимали участие обучающиеся в количестве 50 человек, в возрасте 15-16 лет.

Полученные результаты были обработаны методами математической статистики с использованием программного пакета “Statistica 10.0 for Windows”.

В ходе исследования значений самооценки психических состояний учащихся (рисунок 1), показал, что у 47 % учащихся увеличились значения уровня тревожности по сравнению с контрольными, которые связаны со специфиче-

ские изменения психического состояния и проявляется в эмоциональном дискомфорте, снижении работоспособности изменении поведения личности.

При этом в среднем у 27,5 %, учащихся отмечалось снижение уровня фрустрации и агрессивности, что вероятно является использованием оптимальных для личности способов адаптации к новым условиям профессионального обучения.

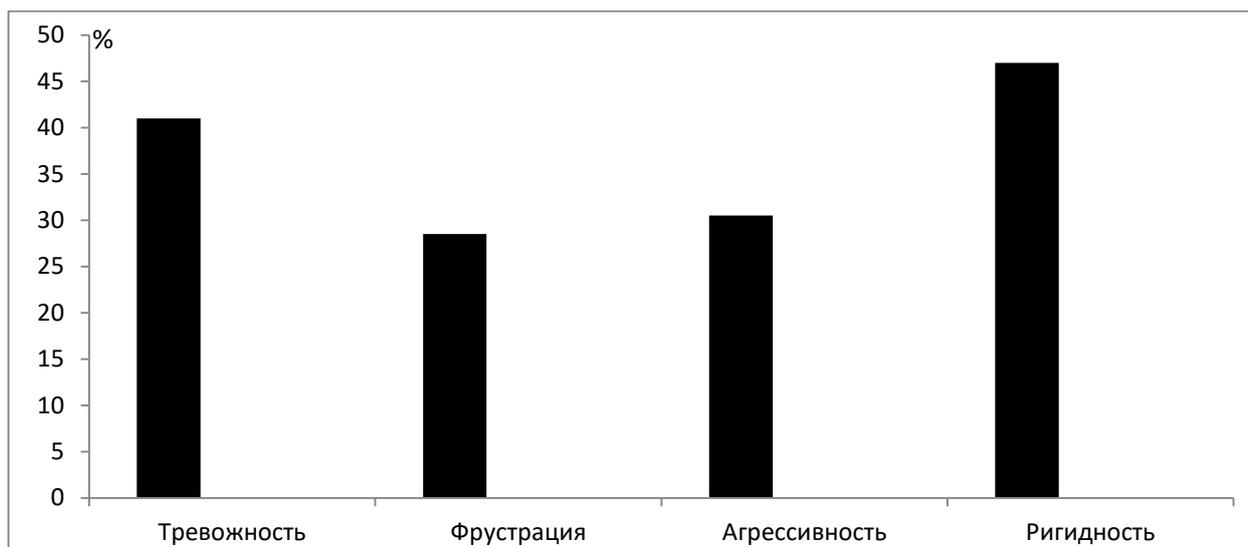


Рисунок 1 – Показатели самооценки психических состояний учащихся

Уровень рефлексивности обучающихся (более 7 стенов), был выше по сравнению с контрольными показателями, что может свидетельствовать об использовании способности учащихся анализировать результаты учебной деятельности в новых условиях, что позволяет им оптимально организовывать процесс самостоятельной деятельности.

В результате исследования уровня психической активации было установлено, что уровень психической активации учащихся был в 1,3 раза достоверно выше, контрольных значений, что представлено на рисунке 2.

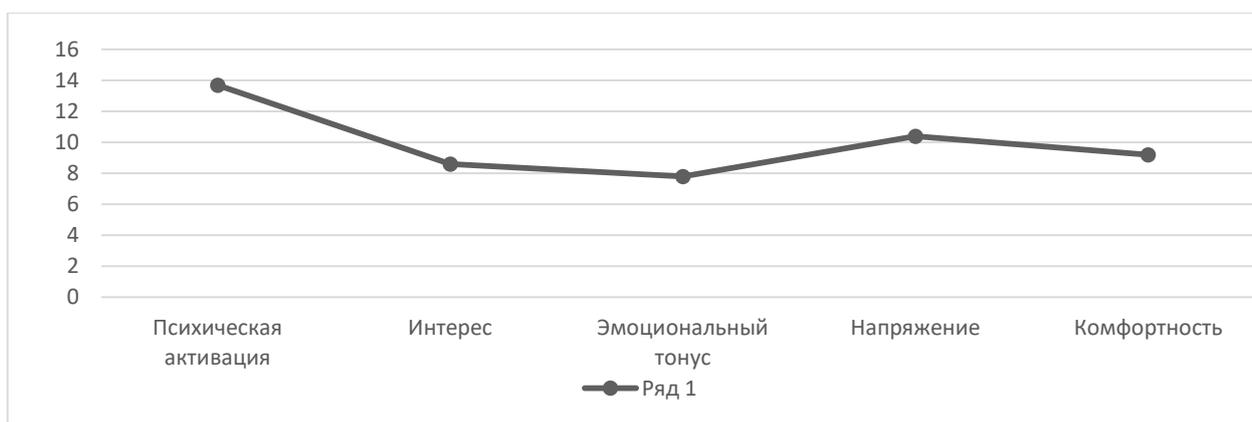


Рисунок 2 – Показатели психической активности учащихся

Таким образом, возрастание уровня психической активации, указывает на использование резервных психофункциональных механизмов с целью оптимизации учебной деятельности учащихся.

Уровень интереса и эмоционального тонуса учащихся не отличались от средних значений. В тоже время было отмечено, что происходит повышение значений уровня личностной и ситуативной тревожности в 1,3 раза по сравнению с контрольными показателями. Возможно, подобная зависимость является причиной, по средствам которой осуществляется стимуляция когнитивной деятельности для разрешения учебных проблем.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют, что в новых условиях обучения, учащиеся используют резервные возможности психофункциональных механизмов адаптации в зависимости от индивидуальных особенностей и соответствующей ситуации. Что находит свое отражение в повышении уровня рефлексивности, показателей психической активации, эмоционального тонуса и психического состояния напряжения. Изменения психофункциональных механизмов адаптации позволяет учащимся, обеспечить психическое состояние эмоционального комфорта и адекватное реагировать на новые условия профессионального обучения.

Список использованных источников

1. Защирина, О.В. Психическое состояние и их роль в учебно-воспитательном процессе / О.В. Защирина, В.Н. Красновский // Здоровье и образование: материалы XV региональной научно-практической конференции. – 2018. – С. 15-21.
2. Казин, Э.М. Проблема социально-психологической адаптации обучающихся в современном образовательном пространстве / Э.М. Казин [и др.] // Сибирский педагогический журнал. – 2020. – № 1. – С. 19-28.
3. Карпов, А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методики её диагностики / А.В. Карпов // Психологический журнал. – 2003. – Т. 24. – № 5. – С. 45-57.
4. Киракосян, М.Ж. Психологическая готовность к использованию информационных технологий в условиях обучения в вузе / М.Ж. Киракосян // Проблемы межрегиональных связей. – 2017. – № 12. – С. 41-44.
5. Немчин, Т.А. Состояния нервно-психического напряжения / Т.А. Немчин. – Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1983. – 166 с.
6. Райгородский, Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: учебное пособие / редактор-составитель / Д.Я. Райгородский. – Самара: Бахрах-М, 2022. – 667 с.

**АКМЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ
НЕОБХОДИМОСТИ ВЕДЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ
ОБУЧАЮЩИМИСЯ**

Е.В. Витун, В.Г. Витун, И.Г. Горбань

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Актуальной проблемой современного общества является проблема ухудшения здоровья населения, а что особенно тревожно – здоровья детей и подростков. Данный факт подтверждается не только исследованиями современных ученых, но и результатами медицинских осмотров, которые проводятся в образовательных учреждениях.

Ю.П. Лисицын, подводя итоги мнения других ученых-исследователей, отмечает, что здоровье человека на 50 % зависит от того образа жизни, который он ведет [4].

Следовательно, необходимо вести здоровый образ жизни (ЗОЖ), который основывается на нравственных и культурных нормах и ценностях образа жизни и характеризуется укреплением здоровья [6].

Также считаем необходимым отметить, то что обучающиеся образовательных учреждений даже если и имеют представление о здоровом образе жизни, то не всегда стараются следовать ему, поскольку, на их взгляд, не имеют проблем со здоровьем.

Концептуальным положениям формирования здорового образа жизни уделяли внимание такие исследователи, как И.И. Брехман, Э.Г. Вайнер, В.В. Колбанов, Ю.П. Лисицын, Л.Г. Татарникова и многие другие. По мнению ученых, здоровый образ жизни возникает как отражение деятельности человека, его опыта и воспитания в определенных социальных условиях. Здоровый образ жизни обусловлен внутренними и внешними факторами. Внешние факторы

(социальная среда, условия учебной и бытовой жизнедеятельности, культура) детерминируют условия его проявления. К внутренним факторам можно отнести состояние внутренней мотивации человека, так как мотивация является движущим условием для формирования многих качеств и свойств личности и определяет побуждение к деятельности [5].

Решение проблем общества осуществляется в соответствии с различными методическими подходами (системный, аксиологический, личностно-ориентированный и др.). Мы своим исследованием хотим принести вклад в решение проблемы ведения обучающимися здорового образа жизни и сделать это с опорой на акмеологический подход.

Акмеология, как наука изучает развитие личности под влиянием самоопределения, жизненного опыта, социального окружения и образования [3].

В своей работе мы планируем проанализировать связь между внутренней мотивацией и внутренним состоянием личности обучающихся.

В соответствии с выше сказанным целью нашего исследования является рассмотрение условий формирования необходимости к ведению здорового образа жизни обучающимися с опорой на акмеологический подход.

Согласно цели нашего исследования нами были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить и проанализировать литературу по проблеме исследования;
- провести анкетирование обучающихся с целью определения состояния их внутренней мотивации;
- разработать рекомендации для обучающихся по формированию необходимости ведения ЗОЖ.

В результате анализа научной литературы было отмечено, что понятие акмеологии было введено в 1928 году психологом Н.А. Рыбниковым и с тех пор многочисленные ученые (А.А. Деркач, Ю.А. Гагин, Л.Е. Жаринова, В.Н. Максимова и др.) приложили немало усилий для признания акмеологии наукой, а также для ее становления и развития.

Акмеология имеет достаточно обширную область исследования, но мы в своей работе будем опираться на аспект, связанный с внутренней мотивацией обучающихся, так как именно мотив является движущей силой многих факторов, а в нашем случае мотивом для ведения обучающимися здорового образа жизни.

Следующим этапом нашего исследования было проведение анкетирования обучающихся второго и третьего курсов Института экономики и предпринимательства ОГУ. (N=78).

За основу диагностического инструментария была взята расчетно-аналитическая анкета, разработанная Ю.А. Гагиным, благодаря ответам на которую можно определить соотношение мотива, внутренней картины и здоровья человека. Анкета предусматривала ответы на суждения о здоровом образе жизни и затем пояснения: для чего обучающиеся хотели бы вести здоровый образ жизни. Например, чтобы быть здоровым, активным, успешным, независимым и др.

Далее при помощи предложенной автором формуле нами проводилась расчетно-аналитическая часть и получались результаты от 0 до 1, позволяющие судить о тесноте связи между внутренней мотивацией обучающихся и их отношением к здоровому образу жизни:

-1 – -0,5 – низкая;

-0,5 – 0 – средняя;

0 – 0,5 – достаточная;

0,5 – 1 – высокая.

Чем ближе полученный результат к единице, тем выше теснота связи.

В результате анализа ответов на расчетно-аналитическую анкету мы получили следующие показатели: низкая теснота связи отмечается у 44 % опрошенных, средняя – у 27 %, достаточная – у 17 %, высокая – у 12 %.

Из полученных результатов очевидно, что большинство обучающихся обладают низкой и средней внутренней мотивацией к ведению здорового образа жизни.

Кроме того, с точки зрения акмеологического подхода к формированию необходимости ведения обучающимися здорового образа жизни, должно сформироваться их самоопределение в образе жизни, который они ведут. Человек должен чувствовать себя здоровым, а для этого ему необходим полноценный здоровый сон, рациональное питание, качественно организованное рабочее место и др. Для решения проблемы исследования особая роль должна отводиться преподавателям физической культуры. На занятиях физической культурой у обучающихся появляется возможность получить знания и умения по формированию и ведению здорового образа жизни в максимально короткие сроки. Для формирования необходимости ведения ЗОЖ у обучающихся должен возникнуть процесс перехода от возникновения побуждения (мотива) к практическому осуществлению изменений в поведении в направлении оздоровления [1]

В связи с изложенным выше считаем необходимым внедрения в учебный процесс, а также в повседневную жизнь обучающихся следующих мероприятий. Нами разделены мероприятия которые должны проводить преподаватели и мероприятия, рекомендованные для обучающихся.

На наш взгляд, в учебный процесс следует включать:

- занятия с обучающимися в форме дискуссий, круглого стола;
- туристические походы для повышения интереса к двигательной активности;
- спортивные праздники;
- программы психофизического развития;
- мониторинг уровня своего физического и функционального развития в динамике и многое другое.

В то же время усилий со стороны только преподавателей в вопросах формирования необходимости ведения здорового образа жизни будет недостаточно. Необходимы рекомендации для самих обучающихся, при соблюдении которых у них будут формироваться навыки ведения здорового образа жизни и повышаться мотивация для этого.

Следовательно, для решения данной проблемы необходимо разработать конкретные рекомендации для того, чтобы сформировать у обучающихся навыки ведения ЗОЖ, что, на наш взгляд, будет способствовать повышению данной мотивации.

В качестве данных рекомендаций предлагаем к использованию следующие:

- регулярное прохождение обучающимися медицинских осмотров и соблюдение врачебных назначений;

- соблюдение оптимального двигательного режима (утренняя гимнастика, физические упражнения в течение дня, посещение фитнес-залов, бассейна и др.);

- разработка сбалансированного питания в соответствии со своими потребностями в калорийности и состоянием своего здоровья и соблюдение такого питания;

- применение водных и закаливающих процедур;

- снижение времени использования компьютера и других гаджетов;

- стремление только к положительным эмоциям;

- обучение приемам психорегулирующей тренировки;

- активный отдых.

Использование данных рекомендаций будет способствовать изменению образа жизни обучающихся, формированию привычки к его анализу, что приведет к повышению самоопределения и будет способствовать появлению необходимости ведения здорового образа жизни.

В заключение хочется отметить то, что в связи с тем, что современная молодежь отличается от молодежи, которая была например, двадцать лет назад. Изменился и уровень, и качество жизни, появились новые технические средства обучения. Поэтому, несомненно, должны меняться и средства, и методы, способствующие решению проблем современного общества.

Поиск оптимальных средств сохранения и укрепления здоровья обучающихся, создание наиболее благоприятных условий для ведения здорового обра-

за жизни является условием достижения успеха в решении проблем. Поэтому мы считаем, что опора на акмеологический подход в части взаимосвязи мотивации и внутреннего состояния обучающихся в сложившихся условиях будет целесообразной. Проведенное исследование показывает недостаточное развитие связи между внутренней мотивацией обучающихся и их отношением к ведению здорового образа жизни. В связи с этим считаем оптимальными предложенные нами как для преподавателей, так и для обучающихся рекомендации, способствующие повышению мотивации к ведению здорового образа жизни.

Список использованных источников

1. Верклова, Ю.Д. Как меняются правила здоровой жизни: учебное пособие / Ю.Д. Верклова. – Изд-во: АСТ, 2020. – 272 с.
2. Витун, Е.В. Здоровьесбережение педагогов – фактор мотивации обучающихся к ведению здорового образа жизни / Е.В. Витун, М.В. Нерезова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф. – Оренбург, ОГУ, 2024. – С. 640-643.
3. Деркач, А.А. Акмеология в вопросах и ответах: учебное пособие / А.А. Деркач, Е.В. Селезнева. – Воронеж. Изд-во: НПО «МОДЭК», 2007. – 248 с.
4. Лисицын, Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение. Учебник / Ю.П. Лисицын, Г.Э. Улумбекова. – Изд-во: ГЭОТАР Медицина, 2015.
5. Хлебников, В.А. Физическая культура как компонент здорового образа жизни / В.А. Хлебников // Современные социально-гуманитарные исследования: теоретико-методологические и прикладные аспекты: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 2-х ч. – Белгород: Агентство перспективных научных исследований (АПНИ), 2019. – Часть II. – С. 135-139.
6. Физическая культура студента: учебник лекции по физической культуре / Под редакцией профессора, доктора педагогических наук В.А. Коваленко. Изд-во «Гардарики», 2007. – 448 с.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ СТУДЕНТА ОГУ

В.А. Гребенникова, С.Р. Гилазиева, О.В. Подкопаева

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В последнее время все чаще поднимается вопрос здоровья и здорового образа жизни. Об этом пишут в научной и популярной литературе, широко освещается в СМИ и социальных сетях, что благоприятно сказывается на росте интереса к проблемам здорового образа жизни. Увеличивается число молодых людей и взрослого населения, которые стараются изменить свою жизнь, приобщаясь к ЗОЖ. Большая часть людей хочет жить интересной и полноценной жизнью: найти свое место в социуме, реализоваться в профессии, участвовать в общественной, семейной и досуговых формах жизнедеятельности. Ведь, здоровый образ жизни способствует гармоничному развитию личности, способствует сохранению и укреплению здоровья, высокой продуктивности в учебной, трудовой и семейной жизни. Что такое здоровый образ жизни? В понимании Всемирной организации здравоохранения, здоровый образ жизни – это поведение и мышление человека, обеспечивающие ему охрану и укрепление здоровья; индивидуальная система привычек, которая обеспечивает человеку необходимый уровень жизнедеятельности для решения задач, связанных с выполнением обязанностей и для решения личных проблем и запросов; система жизни, обеспечивающая достаточный и оптимальный обмен человека со средой и тем самым позволяющая сохранить здоровье на безопасном уровне[3].

Однако стоит заметить, что в нашем современном обществе интерес к ведению ЗОЖ чаще возникает в следствии ухудшения показателей здоровья. Это обусловлено высоким темпом жизни, при котором у человека не остается вре-

мени на себя и на поддержание собственного здоровья до появления явных негативных последствий, ведущих к снижению качества жизни.

Одной из наиболее уязвимых групп населения являются студенты. Это связано с возрастными особенностями, социально-психологическими характеристиками, отсутствием опыта реализации своих внутренних ресурсов. При этом это те студенты, которые в ближайшем будущем будут составлять экономически активную часть населения, а также станут родителями и будут передавать собственные убеждения новому подрастающему поколению.

Современное профессиональное образование немислимо без процесса формирования профессионально-физкультурной компетентности специалиста, не физкультурника. Темпы развития социума, постоянно изменяющиеся потребности и интересы людей заставляют специалистов производственной сферы овладевать все новыми знаниями физической культуры и новейшими оздоровительными технологиями. Современный рынок труда диктует необходимость постоянного повышения квалификации, обновления профессиональных знаний, следовательно, повышаются требования и к здоровью, стрессоустойчивости, выносливости специалистов[1].

Подготовка специалистов со знаниями физической культуры и спорта ориентирована не только на создание образовательного пространства, обеспечивающего активное овладение знаниями и практическими навыками самостоятельного физического совершенствования, но и на осознание здорового образа жизни, способствующие внедрению в процесс производства оптимальных физических и научно-методических инновационных решений[1].

На сегодняшний день здоровье современных российских студентов вызывает не малую тревогу. В период учебы студенты часто сталкиваются с различными негативными факторами, такими как стресс, тревога, депрессия и т.д. Возникают проблемы, в которой есть место вредным привычкам (сигареты, наркотики, алкоголь), неправильный режим учебы и отдыха (поздно ложатся спать и рано встают), не правильное питание (фастфуд, полуфабрикаты), малая физическая активность, не соблюдение гигиены и т.п.

В связи с этим возникает повод изучать, говорить и писать о необходимости создания условий для формирования ЗОЖ студентов в процессе обучения как об эффективном способе поддержания здоровья. В контексте проблематики выбора студентами здорового образа жизни актуальным становится изучение важных компонентов ЗОЖ. Это, гармоничное сочетание сна и правильного питания, физической активности и рационального режима труда и отдыха, общественная, личная гигиена и закаливания организма и конечно, исключение вредных привычек. Студент должен заботиться о своем физическом и психологическом благополучии, понимая, что здоровье – это главный момент для успешного студенческого времени [4].

Особое значение, на наш взгляд, следует уделять физкультурно-спортивной образованности студентов, прежде всего овладению необходимыми навыками для занятий физической культурой и спортом – умению осуществить самоконтроль во время занятий физическими упражнениями, определить оптимальный для себя двигательный режим и рациональную физическую нагрузку [1].

Таким образом, к физической подготовке студентов, предъявляются требования, адекватные условиям профессионального становления личности в современных рыночных отношениях, способного не только менять характер функционирования сферы производства, но и в значительной степени реформировать методы управления, используя эффективные механизмы для повышения здоровья, развития и общего состояния человека.

Цель данной работы – изучение сформированности у студентов понятия здорового образа жизни

Задачи:

- определить общее отношение студентов к понятию здоровый образ жизни на основе опроса;
- предоставить студентам информацию в электронных курсах о физкультурно-спортивной деятельности вуза и воспитать позитивное отношение к здоровому образу жизни;

- привить устойчивый интерес к занятиям физической культурой и спортом на длительный период обучения в вузе, повысить развивающий и тренирующий эффект физкультурно-спортивных занятий.

Обеспечить высокую умственную и физическую работоспособность и гармоничное нервно-психическое, физическое и эстетическое развитие субъектов учебно-воспитательного процесса. Выпускник вуза, как предполагается, должен быть физически, психически и нравственно здоровой личностью, способной формировать своё здоровье, управлять им в будущем, привлекать к здоровью созидающей деятельности свое ближайшее окружение[1].

Преподавателями кафедры физического воспитания разработаны электронные курсы, в которых разработаны лекции о здоровом питании, способах поддержания психического здоровья, принципах и методах применения физических упражнений, даны методики проведения различных занятий и даже тренировок.

Одна из важных задач преподавателей кафедры физического воспитания ОГУ заключается в том, чтобы предоставить студентам все необходимые знания и навыки для поддержания и приверженности здоровому образу жизни. Преподаватели стремятся формировать основы активной и здоровой жизни, а также личным примером пропагандируют важность регулярных физических упражнений, правильного питания и общего благополучия. Они стараются мотивировать студентов к занятиям физическими упражнениями, помогая им понять, что забота о своем здоровье и активный образ жизни являются неотъемлемой частью успешной и счастливой жизни.

Для улучшения качества учебы и пропаганды здорового образа жизни, группой преподавателей кафедры физического воспитания ОГУ на протяжении учебного года изучались и проводились мероприятия на тему «Здоровый образ жизни». В целях сформированности знаний студентов в вопросах здорового образа жизни (ЗОЖ), мы провели опрос в начале семестра и сравнили его результаты с опросом в конце семестра. В опроснике были представлены вопросы, которые позволяют определить, насколько студенты информированы в различных

вопросах, составляющих здоровый образ жизни, а также то, насколько имеющаяся у него информация является достоверной и научной.

В опроснике предлагается ответить на 25 вопросов, разделенных на пять групп. Каждая группа вопросов освещала один из факторов здорового образа жизни:

1. Правильное питание.
2. Отказ от вредных привычек.
3. Здоровый сон.
4. Физическая активность.
5. Рациональный режим труда и отдыха.

Питание является важнейшей физиологической потребностью организма. Общие требования к полноценному питанию заключается в соблюдении соответствующего рациона и режима питания. Пищевой рацион – это состав и количество пищевых продуктов, используемых в течение суток. Питание должно быть рациональным и сбалансированным

Отказ от вредных привычек, употребление алкоголя, курения и конечно же наркотических веществ, является важной составляющей здорового образа жизни студента.

Наиболее полноценной и необходимой формой ежедневного отдыха является сон. Продолжительность сна оказывает значительное влияние на настроение и работоспособность. Длительность сна для взрослых людей составляет в среднем 7,5-8 ч.

Физическая активность – важнейшая составляющая здоровья. Регулярные занятия способствуют не только укреплению и сохранению здоровья, но и снижают риск развития важнейших социально-значимых заболеваний.

Рациональный режим труда и отдыха необходимая составляющая здорового образа жизни. При правильном составленном режиме дня вырабатывается четкий и необходимый ритм функционирования организма, что создает оптимальные условия для учебы и отдыха студентов.

Опрос проводился среди групп студентов факультетов: Прикладной биотехнологии и инженерии, Химико-биологического и студентов Института языков и культур (150 человек) 1 и 2 курсов, юноши и девушки в возрасте от 17 до 21 года.

Ответы в опроснике оценивались следующим образом: каждый правильный ответ оценивался в один бал, каждый не правильный ответ оценивался в ноль баллов. В ходе сложения полученных ответов, сумма баллов переводилась в процент правильных ответов. В результате выставлялась оценка уровня эрудированности студента в вопросах здорового образа жизни:

- 0-39 процентов правильных ответов и ниже свидетельствуют об очень низком уровне эрудированности в вопросах здорового образа жизни;
- 40-59 процентов правильных ответов свидетельствуют о низком уровне эрудированности в вопросах здорового образа жизни;
- 60-79 процентов правильных ответов свидетельствуют о среднем уровне;
- 80 и более процентов правильных ответов свидетельствуют о высоком уровне эрудированности в вопросах здорового образа жизни.

Результаты опроса представлены в таблице № 1.

В результате обработки ответов можно провести анализ полученных результатов, как у группы, так и по каждому студенту.

Таблица 1 Результаты опроса «Здоровый образ жизни»

№	Оценка эрудированности в %	Результаты опроса до	Результаты опроса после
1	0-39	27	4
2	40-59	89	32
3	60-79	24	50
4	80>	10	64

Результаты опроса представлены в диаграмме (рисунок 1).

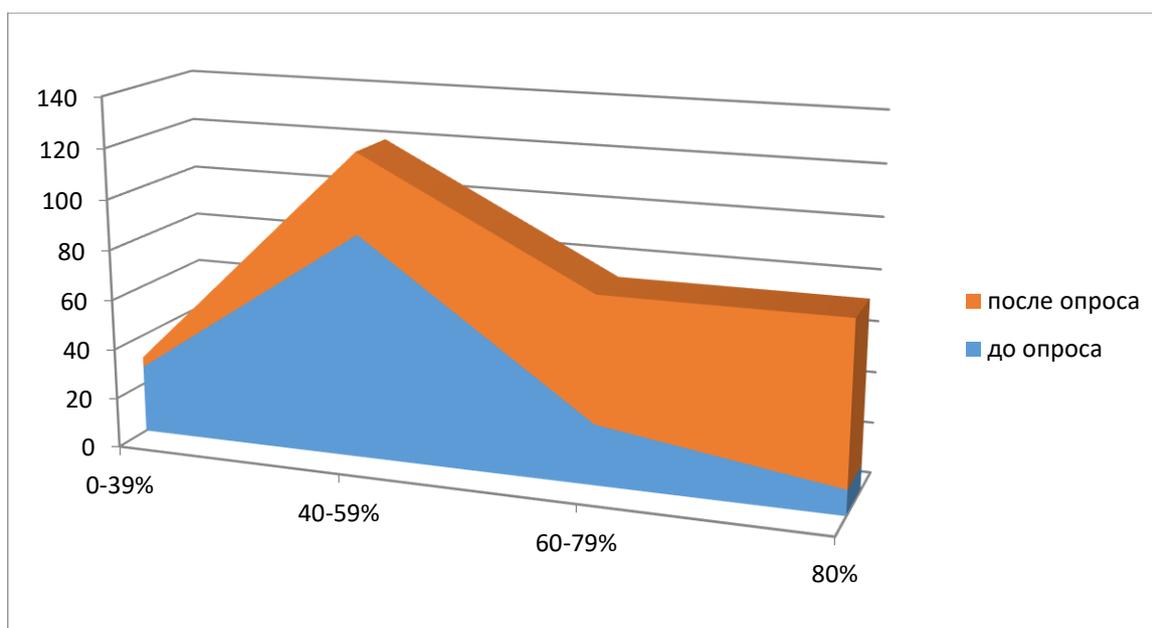


Рисунок 1 – Результаты опроса «Здоровый образ жизни»

Таким образом, на основании проделанной работы можно сделать выводы: изучение электронных курсов составленными преподавателями кафедры, проведение бесед, соревнований, конкурсов, способствовало осознанию студентами необходимости ведения здорового образа жизни. В ходе анализа результатов исследования было выявлено, что студенты, не только понимают, но и применяют полученные знания на практике.

Список использованных источников

1. Гилазиева, С.Р. Показатели сформированности профессионально-физкультурной компетентности взрослого населения / С.Р. Гилазиева // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2012. – выпуск 2(138), февраль. – С. 38-43.

2. Петровский, А.М. Популяризация здорового образа жизни в студенческой среде / А.М. Петровский, М.М. Кутепов, А.М. Емельянова // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 58-3. – С. 210-213.

3. Образ жизни студенческой молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/5274450/> (дата обращения: 03.06.2024).

4. Елизаров, В.В. Здоровый образ жизни в современном обществе / В.В. Елизаров. – Москва: Проспект, 2013. – 23 с.

5. Романова, Т.Н. Здоровый образ жизни и социальные аспекты здоровья / Т.Н. Романова. – Москва: Эксмо, 2016. – 17 с.

УДК 614.2

ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

И.Г. Горбань, К.Н. Поярков

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Здоровый образ жизни и регулярная физическая активность являются важными компонентами поддержания здоровья студенческой молодежи. В условиях высокой учебной нагрузки студенты часто пренебрегают качеством своей жизни, упускают контроль над собственным здоровьем, что негативно сказывается на их физическое и психическое состояние. Именно физическая активность играет ключевую роль в поддержании и укреплении здоровья студентов.

Регулярные физкультурные занятия способствуют улучшению общего состояния организма занимающегося в виде укрепления сердечно-сосудистой и иммунной систем, повышению выносливости и, кроме того, помогают бороться со стрессом, что особенно важно для студентов, сталкивающихся с высокими умственными нагрузками [1, 2].

Цель настоящей работы заключалась в повышении уровня мотивации студентов к физической активности для поддержания и укрепления здоровья. Для достижения выше обозначенной цели были изучены литературные источники по данной и смежной тематикам; определен уровень физической активности у студентов; проведен опрос субъективного состояния здоровья студентов;

выполнен анализ учебно-методической и материально-технической базы Оренбургского государственного университета для привлечения студентов к двигательной активности.

Изучение литературы по данной теме подтверждает положительное влияние регулярной физической активности на многие физиологические процессы в организме (улучшение процесса кровообращения, нормализация артериального давления; активизация обмена веществ); показана особая важность для студентов, которые проводят много времени за компьютерами и учебными материалами, часто находясь в сидячем положении. Помимо физиологических преимуществ, физическая активность оказывает положительное влияние на психическое здоровье. Исследования специалистов в области физической культуры показывают, что регулярные физические упражнения снижают уровень тревожности и депрессии, улучшают качество сна и способствуют повышению самооценки [3, 4]. Эти эффекты особенно важны для студентов, испытывающих высокие учебные и социальные нагрузки.

Физическая активность обучающегося выявляет сознательное отношение к собственному здоровью. Исследования данной темы проводилось ранее в период пандемии, где была явная угроза вреда здоровью, вынужденное ограничение в использовании средств двигательной активности и свободе выбора из-за ослабленного организма. Замкнутое пространство нарушало активный ритм жизни [5].

В настоящий период учебы в вузе был проведен повторный опрос (анкетирование) среди студентов для определения физической активности: регулярность посещения учебных физкультурных занятий, самостоятельная подготовка, интересы, пожелания и т.д. Данный опрос был направлен на изучение причин низкой физической активности, которые имеют определенный негатив у студентов, но требуют детальной проработки и устранения, а также провоцируют на разработку мотивирующих предложений со стороны преподавательского состава и предоставления условий со стороны университета. Подобная

задача стоит практически перед всеми образовательными организациями (ОО) региона.

Несмотря на явные преимущества физической активности, существуют определенные барьеры, которые мешают студентам вести активный образ жизни. К таким барьерам можно отнести недостаток времени, финансовые ограничения, недостаток мотивации и отсутствие подходящих условий для занятий спортом. Высокая учебная нагрузка и необходимость совмещения учебы с работой часто оставляют студентам мало времени на самостоятельные занятия физической активности. Тем не менее, большинство студентов понимают значимость двигательной активности для здорового образа жизни.

Важно, чтобы ОО учитывали эту проблему и создавали гибкие расписания для занятий физической активностью, позволяя студентам находить время для тренировок в течение дня [6, 7].

Для многих студентов посещение спортивных залов и покупка спортивного инвентаря могут оказаться финансово недоступными. В этой связи важно, чтобы ОО предлагали бесплатные или льготные условия для занятий спортом, а также предоставляли доступ к необходимому спортивному оборудованию [8]. Многие студенты испытывают недостаток мотивации для регулярных занятий спортом. Важно проводить информационно-пропагандистскую работу, демонстрируя преимущества физической активности и создавая условия, в которых занятия спортом становятся интересными и привлекательными. Например, использование игровых элементов и соревнований может значительно повысить мотивацию студентов к физической активности [7].

Внедрение учебных программ в практику физического воспитания направлены на развитие общей физической подготовленности студентов и привитие им привычки к регулярным занятиям спортом. Важно учитывать индивидуальные особенности и предпочтения студентов, предлагая разнообразные виды физической активности: организация спортивных секций и клубов, проведение спортивных мероприятий и соревнований, что будет способствовать формированию здорового образа жизни студентов.

Многие вузы, в том числе и Оренбургский государственный университет, активно поддерживают и поощряют физическую активность среди студентов.

Создание спортивных секций по волейболу, баскетболу, теннису, футболу, плаванию и т.д., способствует активному образу жизни, помогает студентам найти единомышленников и заниматься любимыми видами спорта на регулярной основе, что способствует не только физическому совершенству, но и формированию социальной активности, развитию навыков командной работы и лидерства. Проведение спортивных мероприятий и соревнований стимулируют студентов к участию в физической активности. Такие мероприятия могут включать в себя внутриуниверситетские соревнования: «Первокурсник», «Университет», спортивные праздники на факультетах, турниры, так и участие в межвузовских турнирах, что позволяет студентам соревноваться на разных уровнях и обмениваться опытом с из других учебных заведений [8, 9].

Для повышения уровня физической активности среди студентов вузов необходимо внедрять комплексные программы, направленные на устранение вышеуказанных барьеров и поощрение здорового образа жизни [10]. Создание гибких расписаний для занятий спортом позволит студентам находить время для физической активности даже в условиях высокой учебной нагрузки. Например, утренние и вечерние тренировки могут быть доступны для студентов, у которых основное учебное время приходится на день [7]. Предоставление бесплатного или льготного доступа к спортивным залам и инвентарю поможет студентам, испытывающим финансовые трудности, заниматься спортом. Также вузы могут организовывать программы поддержки для студентов, занимающихся спортом на профессиональном уровне [8]. Активное информирование студентов о преимуществах физической активности и проведение мотивационных мероприятий, таких как лекции, семинары и мастер-классы, помогут повысить уровень осведомленности и мотивации студентов к занятиям спортом [7]. Создание новых спортивных площадок и улучшение существующих условий для занятий спортом, обеспечат студентам доступ к качественным и безопасным спортивным объектам [9].

Физическая активность играет ключевую роль в поддержании здоровья студентов вузов, улучшении их физического и психического состояния. Несмотря на существующие барьеры, комплексный подход, включающий создание благоприятных условий и мотивационных программ, может значительно повысить уровень физической активности среди студентов. Вузы должны активно работать над внедрением таких программ и обеспечением условий, способствующих здоровому образу жизни студентов.

Список использованных источников

1. Иванова, Л.С. Влияние физической активности на здоровье студентов / Л.С. Иванова, Н.А. Петрова // Вопросы здравоохранения и медицины. – 2019. – №3. – С. 45-68.
2. Коваленко, М.Л. Роль физической активности в жизни студентов вузов / М.Л. Коваленко // Молодежь и наука. – 2020. – №12. – С. 30-35.
3. Петрова, А.В. Студенты и спорт: вызовы и перспективы / А.В. Петрова // Вестник высшего образования. – 2021. – №4. – С. 22-29.
4. Физическая активность и здоровье студентов: обзор исследований. – Научный журнал. – Режим доступа: <https://science-journal.ru/physical-activity-and-health/> (дата обращения: 03.06.2024).
5. Удовиченко, Е.В. Роль физической активности студентов в условиях пандемии / Е.В. Удовиченко, И.Г. Горбань, В.А. Гребенникова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), Оренбург, 26-27 янв. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т; ред. А.В. Пыхтин. – Оренбург: ОГУ, 2022. – С. 558-564.
6. Павлов, С.П. Влияние спорта на академическую успеваемость студентов / С.П. Павлов, Е.Р. Яшина, И.Б. Ушаков // Экология человека. – 2020. – №10. – С. 31-37.

7. Развитие спортивной инфраструктуры в вузах: успешные практики. – Образовательный журнал. – Режим доступа: <https://edu-journal.ru/development-sports-infrastructure/> (дата обращения: 03.06.2024).

8. Корпоративные программы физического воспитания в вузах: опыт и перспективы. – Образовательный блог. – Режим доступа: <https://edu-blog.ru/corporate-programs-physical-education/> (дата обращения: 04.06.2024).

9. Здоровье студентов и физическая активность: научный подход. – Научный портал. – Режим доступа: <https://science-portal.ru/health-students-physical-activity/> (дата обращения: 03.06.2024).

10. Здоровый образ жизни среди студентов: рекомендации и практики. – Образовательный портал. – Режим доступа: <https://eduportal.ru/healthy-lifestyle-students/> (дата обращения: 08.06.2024).

УДК 000.0

ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЗДОРОВЬЮ

И.Г. Горбань, Е.В. Витун, В.Г. Витун

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Здоровый образ жизни (ЗОЖ) представляет собой комплексный подход к жизни, направленный на поддержание и укрепление физического и психического здоровья. Составляющие компоненты здорового образа жизни: регулярные физические упражнения, здоровое питание, исключение вредных привычек и т.д. [1,5].

Известный немецкий философ Артур Шопенгауэр утверждал, что «девять десятых нашего счастья зависит от здоровья», тем самым он четко выделил основную ценность человека – здоровье. Важно осознать, что здоровье – это основной капитал, влияющий на способность учиться, работать и благополучно

устраивать личную жизнь. Организация здорового образа является вкладом в перспективу успешности на всех направлениях жизни человека, однако, студенческая молодежь часто нарушает режим труда и отдыха, режим питания, имеет вредные привычки; низкую физическую активность и др. [6].

Всё это в конечном итоге может привести к ухудшению состояния здоровья в будущем.

Тема формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни особенно актуальна для молодежи, когда здоровье еще не растрачено и человек имеет перспективу целенаправленного подхода к его организации.

Цель нашей работы заключается в рассмотрении факторов формирования ценностного отношения обучающихся к здоровому образу жизни.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

- изучить литературные источники по теме исследования;
- определить факторы, влияющие на здоровье обучающихся;
- определить ценности студентов по приоритетной шкале;
- разработать рекомендации по проведению мероприятий для организации здорового образа жизни.

Изучение литературы по данной теме имеет конкретные суждения специалистов в области физической культуры и медицины, которые утверждают, что отсутствие болезни у человека не является показателем здоровья, так как включает в себя общие критерии физических, духовных и социальных показателей [2,3].

Также на основе анализа литературных источников и, подводя итоги мнения ученых-исследователей в области здоровья и здорового образа жизни (М.Я. Виленский, В.В. Коган, Л.И. Лубышева и др.), можно выделить совокупность факторов, влияющих с их точки зрения на здоровье человека (таблица 1).

Многочисленные исследования позволили ученым прийти к выводу о том, что здоровье человека зависит на 50 % от индивидуального образа жизни, на 25 % от влияния окружающей среды, на 15 % – от наследственности и 10 % – от медицины.

Таблица 1 – Факторы, влияющие на здоровье человека

Факторы	Влияние на организм
1	2
Генетика	Здоровье от 15 % до 20 % зависит от генетического фактора. Склонность к заболеваниям от унаследованных генов.
Физическая активность	<p>Регулярная двигательная активность способствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - укреплению мышц; - повышению общей выносливости; - нормализует психологические функции организма; - укрепляет сердечно-сосудистую систему организма; - повышает иммунитет; - снижает риск развития многих заболеваний.
Психоэмоциональное состояние	Стрессовое состояние провоцирует обострению хронических заболеваний и возникновению новых патологий в организме, не имея на то физиологических причин.
Питание	Правильное сбалансированное питание играет значительную роль в поддержании здоровья. Пища должна содержать: белки, углеводы, клетчатку, витамины и минеральные вещества. Регулярный режим питания должен отвечать потребностям организма. Недостаток или чрезмерное употребление пищи может привести к дисбалансу в организме.
Образ жизни	Правильное распределение работы и отдыха, соблюдение режима сна и распорядка дня, исключение вредных привычек.

Продолжение таблицы 1

1	2
Внешняя среда	Плохая экология; несоответствие качеству вода и продукты, загрязнение воздуха (пыль, газ) – влияют на здоровье окружающих.
Физические факторы	Неблагоприятная (высокая или низкая) температура, повышенная влажность воздуха, магнитные волны, радиация – негативно отражаются на иммунной, нервной и эндокринной системах организма.

Ориентация на здоровый образ жизни представляет собой важную составляющую студенческой жизни, способствующую улучшению общего благополучия, учебной успеваемости и долгосрочного здоровья, что подтверждается исследованиями многих специалистов по здоровьесберегающим технологиям.

В Оренбургском государственном университете проводится работа по организации здорового образа жизни обучающихся. Преподаватели кафедры физического воспитания находятся в постоянном поиске методов, средств и технологий воздействия на организм студенческой молодежи. Так, следуя задачам исследования, был проведен опрос (анкетирование) студентов ОГУ по определению ценностей и жизненно важных позиций, в том числе и отношения к собственному здоровью.

На добровольной основе в анкетировании приняли участие 70 студентов очного обучения 1, 2 и 3 курсов различных специальностей.

Анкета состояла из 3 блоков. В первом блоке необходимо было определить ценности студентов по приоритетной шкале. Обработка данных первого показала, что у 28 % обучающихся приоритетом является хорошая учеба, у 9 % – карьера; у 34 % – доверительные отношения в семье; 15 % – искренние дружеские отношения и лишь 14 % – поставили здоровье.

Содержание второго блока анкеты было акцентировано на отношении обучающихся к факторам, составляющим здоровый образ жизни: физическая

активность, распределение работы и отдыха, соблюдение режима сна и питания, исключение вредных привычек. Анализ полученных данных показал, что обучающиеся владеют знаниями о здоровьесберегающих компонентах, но не всегда следуют им.

Третий блок анкеты отражает сознательный подход обучающихся к собственному здоровью. В результате анализа ответов можно отметить недостаточную двигательную активность обучающихся, нарушение режима работы и отдыха; нарушение режима сна; проблемы с организацией правильного питания; наличие вредных привычек. Практически у всех студентов есть погрешности в организации здорового образа жизни, в основном они нарушают режим труда и отдыха, нерационально организуют режим питания и сна, имеют низкую физическую активность и наличие вредных привычек (табакокурение).

Обработка трех блоков анкеты показывает, что уровень сознательности и ценностного отношения к собственному здоровью недостаточно сформирован у студенческой молодежи, что также подтверждается нашим исследованием по выявлению важных составляющих компонентов в организации жизненного пространства. В связи с этим, считаем необходимым разработку и планирование мероприятий по организации здорового образа жизни обучающихся:

- проведение бесед и форумов с обучающимися с использованием мультимедиа, а также семинаров о влиянии вредных привычек на организм человека. На студенческих конференциях включать в обсуждение тему о вредных привычках и способы борьбы с ними;

- организация спортивных праздников и соревнований между учебными группами, факультетами по волейболу, баскетболу, настольному теннису, футболу для привлечения студентов к физической активности;

- проведение методико-практических консультаций по выбору средств двигательной активности для самостоятельной работы.

В заключение хотим отметить, что многие ученые-исследователи занимались и занимаются проблемой формирования ценностного отношения к здоровому образу жизни у подрастающего поколения. Эмпирическое исследова-

ние, проведенное с обучающимися Оренбургского государственного университета, подтверждает то, что обучающиеся хотя и имеют представление о факторах здорового образа жизни, но не хотят и не готовы следовать им. В свою очередь, выражаем надежду на то, что внедрение в учебный процесс и внеучебную деятельность разработанных нами рекомендаций по здоровому образу жизни будет способствовать формированию ценностного отношения к нему.

Список использованных источников

1. Здоровье студентов и физическая активность: научный подход. – Научный портал. – Режим доступа: <https://science-portal.ru/health-students-physical-activity/> (дата обращения: 03.06.2024).

2. Здоровый образ жизни среди студентов: рекомендации и практики. – Образовательный портал. – Режим доступа: <https://eduportal.ru/healthy-lifestyle-students/> (дата обращения: 03.06.2024).

3. Иванова, Л.С. Влияние физической активности на здоровье студентов / Л.С. Иванова, Н.А. Петрова // Вопросы здравоохранения и медицины. – 2019. – №3. – С. 45-68.

4. Мельников, П.П. Физическая культура и здоровый образ жизни студента (для бакалавров) / П.П. Мельников. – Москва: КноРус, 2013. – 240 с.

5. Скруг, Д.А. Отношение студентов к занятиям физической культурой и спортом в образовательном пространстве современного вуза / Д.А. Скруг // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. – С. 1043.

6. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения (принят в г. Нью-Йорке 22.07.1946) // Официальные документы Всемирной организации здравоохранения. – № 2. – С. 100.

7. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» (ред. от 05.12.2017) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 50. – С. 6242.

8. Удовиченко, Е.В. Роль физической активности студентов в условиях пандемии / Е.В. Удовиченко, И.Г. Горбань, В.А. Гребенникова // Университет-

ский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), Оренбург, 26-27 янв. 2022 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А.В. Пыхтин. – Оренбург: ОГУ, 2022. – С. 558-564.

УДК 796

РАЗВИТИЕ ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

В.Ю. Зиамбетов

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На современном этапе общее физкультурное образование в российских вузах сталкивается с рядом проблем, которые препятствуют его гармоничному внедрению в современные образовательные программы, которые построены на передовых принципах высшего образования. Чтобы решить эти проблемы, университеты должны найти возможности инвестировать в улучшение ресурсов, внедрять современные технологии и тенденции. Изыскав средства и внедрив эти изменения, физическое воспитание в российских университетах может стать ценным компонентом высшего образования, способствующим целостному развитию студентов и готовящим их к успешной карьере, а также сохраняющим их здоровье [1,2].

Физкультурное образование не должно быть изолировано от других учебных дисциплин. Его следует интегрировать с другими дисциплинами, такими как биология, психология и медицинские науки, чтобы обеспечить всестороннее понимание человеческого тела и его функций. Физическое воспитание не должно ограничиваться аудиторией или спортивным залом. Университеты должны развивать культуру физической активности на всей территории кампуса, поощряя студентов заниматься физической активностью в свободное

время и поддерживая сотрудников и преподавателей в этом. Программы физического воспитания должны учитывать интересы, способности и культурные особенности студентов. Это включает в себя предложение адаптированных программ физического воспитания для студентов с ограниченными возможностями, а также программ, отражающих культурные традиции и обычаи различных групп студентов.

Технологии могут стать мощным инструментом для повышения эффективности физического воспитания. Университеты должны рассмотреть возможность инвестирования в цифровые инструменты, такие как мобильные приложения, системы виртуальной реальности и носимые устройства, для поддержки вовлечения студентов и оценки результатов физического воспитания. Физическое воспитание не должно заканчиваться после окончания школы. Университеты должны предоставлять студентам возможность продолжать занятия физической культурой и после окончания колледжа, будь то общественные программы, спортивные студенческие и рекреационные лиги, курсы повышения квалификации [3].

Университеты должны сотрудничать с местными сообществами, чтобы пропагандировать физическую активность и здоровый образ жизни. Это включает в себя сотрудничество с местными школами, общественными центрами и предприятиями для организации программ физического воспитания, мероприятий и услуг, которые приносят пользу, как студентам университета, так и членам местного сообщества. Университеты должны выступать за разработку политики, поддерживающей физическое воспитание и активный образ жизни. Это включает в себя работу с местными, региональными и национальными политиками для продвижения инициатив, которые ставят в приоритет физическую активность и здоровое питание.

Физическое воспитание должно быть направлено не только на развитие практических навыков, но и на теоретические знания и инновации. Университеты должны поощрять студентов к проведению исследовательских проектов, связанных с физическим воспитанием, спортивной наукой и укреплением здо-

ровья, и поддерживать их в разработке инновационных решений реальных проблем. Физкультурное образование – это глобальная область знаний, и университеты должны развивать партнерские отношения с учебными заведениями по всему миру, чтобы делиться передовым опытом, обмениваться знаниями и сотрудничать в рамках исследовательских проектов [4].

Физическое образование должно быть направлено не только на физическое, но и на психическое здоровье. Университеты должны включать в свои программы физического воспитания упражнения на развитие мышления, управление стрессом и обучение психическому здоровью, чтобы поддержать общее благополучие студентов и преподавателей.

Выполняя эти рекомендации, российские университеты смогут возродить свои программы физического воспитания и предоставить студентам комплексное образование, которое подготовит их к физической активности, здоровому образу жизни и благополучию на всю жизнь.

Список использованных источников

1. Александров, С.Г. К вопросу об инновационных подходах к физкультурному образованию и воспитанию обучающихся / С.Г. Александров // Сфера услуг: инновации и качество. – 2023. – № 69. – С. 4-13.
2. Гетман, Е.П. Экономика образования – одна из важных дисциплин в физкультурном вузе / Е.П. Гетман, Л.А. Гремина // Управленческий учет. – 2021. – № 12-2. – С. 348-354.
3. Ивашина, Т.С. Необходимость физкультурного образования для студентов вуза / Т.С. Ивашина, Л.П. Кирьянцева // Постулат. – 2020. – № 4 (54). – С. 3.
4. Талибова, Д.А. Проблемы развития физкультурного образования среди студентов и современные стратегии спортивной подготовки в вузах / Д.А. Талибова // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 103-6. – С. 229-231.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК ЛИПИДОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.С. Кербер, Е.А. Молибога

Омский государственный технический университет, г. Омск

В настоящее время одной из актуальных проблем является то, что производитель пищевой продукции включает в рецептуру пищевых продуктов сырье не отвечающее определенным требованиям. В кондитерской, молочной, мясной промышленности часто используются пальмовое масло и какао-масло, которые не являются приоритетом в питании населения.

Основным недостатком является то, что производство растительных масел зависит от климатических условий и доступности земли, а в своем составе они не имеют ряд жирных кислот, которые необходимы организму человека. Это приводит к тому, что растёт количество алиментарных заболеваний [1]. По данным Росстата за последнее десятилетие число заболеваний возросло на 19 % (рисунок 1).

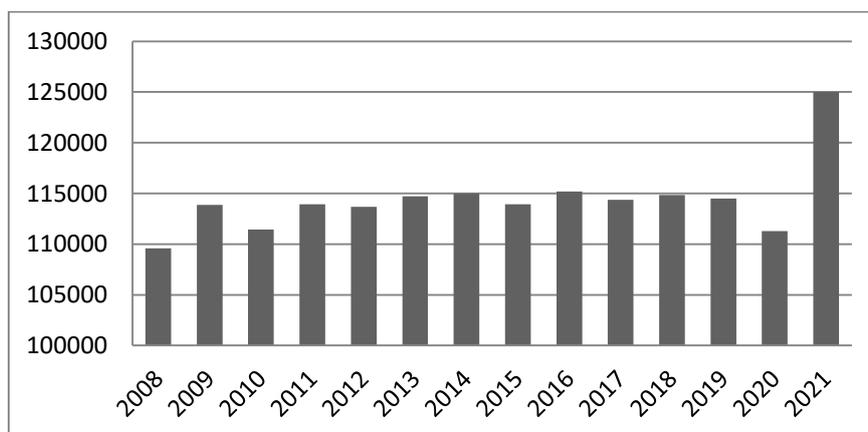


Рисунок 1 – Данные Росстата по заболеваемости населения РФ с 2008 по 2021 год

Решением проблемы является использование биотехнологических приемов. Например, биосинтез маслянистых культур микроорганизмов позволяет получить нам жирные кислоты, которые являются технологически приемлемыми и могут быть использованы в производстве пищевой продукции [2].

Известно, что более 150 видов дрожжей способны накапливать до 76 % своей биомассы в виде липидов. Преимущественно это маслянистые дрожжи: *Trichosporon oleaginosus*, *Rhodotorula toruloides*, *Yarrowia lipolytica*, *Cutaneotrichosporon oleaginosus*, *Lipomyces starkeyi* и *Cryptococcus curvatus* [3].

Концентрат, получаемый из маслянистых микроорганизмов, в основном состоит из триглицеридов – более 90 % липидов, фосфолипидов – от 1 % до 5 %, стерина – от 2 % до 5 %, каротиноидов – менее 1 %. Жирнокислотный состав в маслянистом концентрате отличается высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, в частности это линоленовая кислота – от 18 % до 40 %, олеиновая кислота – от 40 % до 60 %, стеариновая кислота – от 10 % до 20 %, пальмитиновая кислота – от 5 % до 10 %.

К одним из таких микроорганизмов, который представляет наибольший научный интерес, относят штамм-продуцент *Rhodotorula glutinis-Y689* – аэробные дрожжи, характеризующиеся красными или розовыми слизистыми колониями. Известны перспективы их использования в производстве биодизельного топлива и каротиноидов: бета-каротин и ликопин, которые используются в качестве биологически активных добавок. [4, 5] Могут иметь потенциальное применение в пищевой и фармацевтической промышленности, так как богаты ненасыщенными жирными кислотами.

Для выращивания микроорганизмов используются различные питательные среды. В качестве углеродных источников может быть использована глюкоза, сахароза и крахмал, азотных источников – дрожжевой экстракт, пептитон, нитрат аммония. Хлорид натрия, дифосфат калия, сульфат магния – в качестве минеральных солей. [6]

Ферментация культуры *Rhodotorula glutinis* Y -689 проводилась в лаборатории ОмГТУ кафедры «Биотехнология, технология общественного питания и товароведение» в лабораторном ферментере *Biorus* объемом 5 литров. В результате был получен концентрат микробиологических липидов оранжевого цвета (рисунок 2).



Рисунок 2 – Образец тестового продукта – концентрат микробиологических липидов

Исследован жирнокислотный состав микробиологических липидов, сливочного и соевого масла (таблица 1).

По результатам скрининга жир из исследуемых дрожжей *Rhodotorula glutinis* в большем количестве содержит полиненасыщенные жирные кислоты, чем в сливочном и соевом масле, а значит, в дальнейшем, может быть использован в качестве альтернативы растительным маслам.

Большое отличие можно наблюдать по содержанию пальмитиновой и линоленовой жирным кислотам в растительном и микробном масле.

Одним из главных преимуществ микробного масла является то, что процесс культивирования проходит в полностью контролируемых условиях. Мы можем варьировать условиями культивирования, составом питательной среды и использовать различные штаммы дрожжей, выделяя липиды с нужным нам жирнокислотным составом.

Таблица 1 – Жирнокислотный состав микробиологических липидов, сливочного и соевого масла

Наименование ЖК	Объекты, в которых был исследован ЖК состав, %		
	Штамм-У689	Сливочное масло	Соевое масло
Лауриновая C12:0	-	1,1	-
Пальмитиновая C16:0	16,3	36,9	8,4
Стеариновая C18:0	5,0	4,4	2,4
Олеиновая C18:1	41,2	32,2	32,3
Линолевая C8:2	27,9	21,6	50,3
Линоленовая C18:3	2,0	0,2	5,6
Прочие ЖК	7,6	3,5	1,0

Так, углеродные источники с различной длиной цепи и степенью ненасыщенности могут влиять на состав жирных кислот. Использование глюкозы в качестве углеродного источника приводит к более высокому содержанию насыщенных жирных кислот. [6]

На увеличение содержания ненасыщенных жирных кислот влияет ограничение концентрации азота в питательной среде. Культивирование дрожжей в условиях кислородного ограничения может сдвинуть метаболизм в сторону липидного накопления и так же привести к увеличению содержания ненасыщенных жирных кислот. [6]

Непосредственное добавление жирных кислот в питательную среду может изменить состав. Например, добавление олеиновой кислоты приводит к увеличению содержания олеиновой кислоты в липидах дрожжей. [6]

Комбинируя эти стратегии, исследователи и промышленность могут настраивать жирнокислотный состав масляничных дрожжей для получения продуктов с желаемыми свойствами.

Отсутствие сезонности производства микробиологических жирных кислот, улучшенный жирно-кислотный состав продуктов, в том числе присутствие в продукте полиненасыщенных жирных кислот, повышенные органолептические показатели, простота производств пищевой продукции без необходимости перевооружения технологической площадки делает производство микробных масел многообещающим и устойчивым альтернативным источником жиров с широким спектром потенциальных применений.

На кафедре Биотехнологии, технологии общественного питания и товароведения ОмГТУ ведутся научно-исследовательские работы по получению микробиологических липидов и возможности введения его в пищевую цепочку.

Список использованных источников

1. Ким, М.Н. Тенденция развития алиментарно-зависимых заболеваний и роль функциональных продуктов в профилактике заболеваний / М.Н. Ким // Технические науки. – 2016. – № 22. – С. 65-67.
2. Yongjun, Wei. Cocoa butter-like lipid production ability of non-oleaginous and oleaginous yeasts under nitrogen-limited culture conditions / Wei Yongjun, Verena Siewers, Nielsen Jens // Biotechnological products and process engineering. – 2017. – Vol. 101. – P. 3577-3585.
3. Félix, Abeln. History, Current Status and Prospects of Oilseed Yeast Research / Abeln Félix, J. Chuck Christopher // Microbial Cell Factories. – 2021. – Vol. 221. – P. 2-31.
4. Dennis, Lamers. Selection of oilseed yeast for the production of fatty acids / Dennis Lamers, Nick van Biezen, Dirk Martens, Linda Peters, Eric van de Zilver, Nicole Jacobs-Van Dreumel, René H. Wijffels, Christian Lohmann // Biotechnology. – 2016. – Vol. 45. – P. 2-10.
5. Anna, M. Kot. Rhodotorula glutinis – potential source of lipids, carotenoids, and enzymes for use in industries / Anna M. Kot, Stanisław Błażej, Agnieszka Kurcz, Iwona Gientka, Marek Kieliszek // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2016. – Vol. 100. – P. 6103-6116.

6. Patrycja, Szczepańska. Advances in production of high-value lipids by oleaginous yeasts. / Patrycja Szczepańska, Piotr Napeta, Zbigniew Lazar // Critical Reviews in Biotechnology. – 2021. – Vol. 42. – P. 1-22.

УДК 000.0

ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТИМУЛИРОВАНИЕ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Е.М. Лахина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Каждый человек хочет жить интересной и полноценной жизнью: найти свое место в социуме, реализоваться в профессии, участвовать в общественной, семейной и досуговой формах жизнедеятельности. Для реализации этого требуется крепкое здоровье. В свою очередь, здоровье человека определяется: на 20 процентов – средой обитания, на 20 процентов – наследственностью, на 50 процентов – образом жизни, на 10 процентов зависит от системы здравоохранения.

Следовательно, можно сказать, что основа здоровой жизни – здоровые привычки.

Здоровые привычки – повседневное поведение, положительно влияющее на физическое, психическое и эмоциональное здоровье человека. Эти привычки могут помочь предотвратить хронические заболевания, улучшить психическое и физическое здоровье и повысить качество жизни. В отличие от быстрых решений или модных тенденций, эти привычки не связаны с мгновенными результатами или мгновенными преобразованиями.

Установление и поддержание здоровых привычек является не простым продлением жизни, а улучшает качество жизни человека.

Большая проблема человечества в том, что оно склонно тратить огромные средства на разработку необычных лекарств и новых методов лечения болезней, а не на попытки их предотвратить.

По нашему мнению, значительную роль в стимулировании людей в стремлении к здоровому образу жизни играет государство и Российская Федерация тому пример.

Так, в июне 2021 года главе Министерства здравоохранения Российской Федерации Мурашко М.А. была вручена специальная награда Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) за заслуги в борьбе с табакокурением.

«Ежегодно в честь Всемирного дня без табака ВОЗ вручает награду за выдающиеся достижения в сфере борьбы против табака и пропаганды здорового жизни. Сегодня я с удовольствием от имени руководителя ВОЗ Тедроса Адана Гебрейесуса вручаю награду Министерству здравоохранения Российской Федерации», – сообщил директор Европейского бюро ВОЗ Ханс Клюге. [1]

«Ваше министерство продемонстрировало политическое лидерство в борьбе с курением табака. Я с нетерпением жду достижений нашей общей цели – сделать Европейский регион ВОЗ свободным от связанных с табаком зависимостей, заболеваний и смертности, оставить табак в прошлом», – заявил Ханс Клюге. [1]

В продолжение работы в этом направлении, 13 июня 2023 г. Президент РФ Путин В.В. подписал Федеральный закон № 203-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота табачных изделий, табачной продукции, никотинсодержащей продукции и сырья для их производства». [2]

Закон предусматривает лицензирование деятельности в сфере производства и оборота табачной продукции и сырья.

По сведениям Министерства здравоохранения Оренбургской области, за годы действия государственной политики, направленной на защиту граждан от табачного дыма и последствий потребления табака, распространенность курения как в целом по стране, так и в Оренбургской области, неуклонно снижается. [3]

Правда, в последнее время наблюдается прирост потребления иной никотинсодержащей продукции: вейпов, электронных сигарет, продуктов нагревания табака, кальянов и бездымного табака.

Осведомленность населения о том, что эти продукты вызывают зависимость в силу содержания высокотоксичного никотина и другие заболевания, присущие табаку, остается низкой. Этому способствует в большей степени агрессивный маркетинг этой продукции со стороны табачных компаний, нацеленный в первую очередь на подростков и молодежь.

Распоряжением Правительства РФ от 11 декабря 2023г. № 3547-р утверждена «Концепцию сокращения потребления алкоголя в Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу. [4]

Цель Концепции – снизить в Российской Федерации потребление алкоголя, в том числе крепких спиртных напитков, заболеваемости, инвалидности и предотвратимой смертности, связанных с потреблением алкоголя, и увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни граждан.

Реализация Концепции осуществляется на основе многостороннего взаимодействия между органами государственной власти, общественными организациями, включая профессиональные союзы и объединения работодателей, медицинскими, научными и образовательными организациями, представителями бизнеса и гражданами, в том числе посредством совершенствования государственной политики и нормативного правового регулирования, информирования населения о вреде пагубного потребления алкоголя, преимуществах трезвого образа жизни, мотивирования к снижению потребления алкоголя.

Реализация Концепции предполагает достижение к 2030 году таких результатов, как: сокращение потребления алкоголя, в том числе незарегистрированного; сокращение смертности от заболеваний, ассоциированных с потреблением алкоголя; уменьшение числа повторных госпитализаций лиц с алкогольной зависимостью.

В Российской Федерации принято и реализуется ряд национальных проектов федерального масштаба, в том числе направленных на создание условий для здорового образа жизни населения страны.

Так, Указом Президента РФ от 7 мая 2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» были определены 12 национальных проектов («Демография», «Здравоохранение», «Образование», «Жилье и городская среда», «Экология», «Безопасные качественные дороги», «Производительность труда», «Наука», «Цифровая экономика», «Культура», «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», «Международная кооперация и экспорт»), являющихся по сути ключевыми направлениями стратегического развития Российской Федерации до 2024 года.

Согласно Указу Президента РФ от 21 июля 2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации до 2030 года» названные выше национальные проекты, направленные на достижение национальных целей и целевых показателей, скорректированы.

29 февраля 2024 года в рамках послания Федеральному Собранию Президент РФ Путин В.В. сообщил о запуске еще нескольких национальных проектов, в числе которых национальный проект «Продолжительная и активная жизнь», целью которого является увеличение к 2030 году средней продолжительности жизни в стране с 73 до 78 лет.

В апреле 2024 года Президент РФ Путин В.В. поручил кабинету министров разработать новый национальный проект «Экология».

Кроме того, большое распространение в Российской Федерации получили недельные мероприятия, направленные на пропаганду здорового образа жизни среди населения. К примеру, с 25 по 31 марта 2024 года в России проводилась Неделя отказа от зависимостей, из которых курение и злоупотребление алкоголем являются самыми распространенными, приносящими огромный вред.

Ежегодно с 1 по 7 апреля в России проводится неделя продвижения здорового образа жизни (в честь Всемирного дня здоровья, который отмечается 7 апреля).

Неделю с 27 мая по 2 июня 2024 года Министерство здравоохранения Российской Федерации объявило Неделями отказа от табака (в честь Всемирного дня без табака 31 мая).

Государственная политика по стимулированию здорового образа жизни ведется и на региональном уровне.

Так, в рамках государственной программы «Развитие физической культуры и спорта Оренбургской области» и национальных проектов «Спорт – норма жизни» и «Демография», в Оренбургской области в 2024 году стартовал новый проект-конкурс «Спортивный актив Оренбуржья», объединивший крупные массовые мероприятия в единый марафон любителей спорта с целью популяризация здорового образа жизни и приобщение жителей области всех возрастов к активным занятиям физической культурой и спортом. Итоги проекта-конкурса будут известны в конце 2024 года.

В 2023 году в Оренбургской области, в том числе с целью привития навыков здорового питания и здорового образа жизни детям и их родителями, разработан план мероприятий («дорожная карта»), направленный на улучшение структуры и содержания организованного и неорганизованного питания детей-школьников.

По сведениям аналитической службы FinExpertiza за 2023 год количество россиян, строго придерживающихся принципов здорового образа жизни, стало больше в 57 регионах, в их числе Оренбургская область, расположившаяся на 6 месте. [5]

В исследовании использовались данные выборочного наблюдения состояния здоровья населения, которое ежегодно проводит Росстат: в выборку вошли члены 60 тыс. домохозяйств в возрасте от 15 лет и старше, результаты опроса были экстраполированы на общую численность постоянного населения России соответствующего возраста.

Согласно официальной методологии, к людям с «высокой приверженностью здоровому образу жизни» относят граждан, следующих одновременно пяти правилам:

1) потреблять овощи и фрукты ежедневно в количестве не менее 400 граммов;

2) быть физически активным – не менее 150 минут умеренной или 75 минут интенсивной физической нагрузки в неделю;

3) потреблять не более 5 граммов соли в сутки;

4) соблюдать умеренность в употреблении алкоголя: не более 168 граммов чистого спирта в неделю для мужчин (примерно соответствует 0,4 литра водки или другого алкоголя крепостью 40 градусов, двум бутылкам вина крепостью 12 градусов либо 3,5 литрам пива крепостью 4,7 градуса) и не более 84 граммов для женщин (0,2 литра крепкого алкоголя, либо одна бутылка вина, или 1,8 литра пива);

5) не курить.

Итак, Российская Федерация ведет постоянную работу по созданию законодательной основы для ведения населением страны здорового образа жизни, в том числе оно имеет значительные возможности и создает условия для этого, развивая сеть спортивных секций/клубов, творческих студий и т.п.

Соответственно, используя поддержку государства, каждый человек в России имеет возможность и должен стремиться к отказу от вредных зависимостей, так как это долгосрочная инвестиция в свое здоровье, и сделать своей привычкой здоровый образ жизни, например, систематическое занятие физической культурой, а не курение, алкоголь или наркотики.

Список использованных источников

1. Минздрав России получил награду ВОЗ за заслуги в борьбе с табакокурением / ПЭМФ-2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/11557821> (дата обращения: 30.05.2024).

2. Федеральный закон от 13.06.2023 № 203-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота табачных изделий, табачной продукции, никотинсодержащей продукции и сырья для их производства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_449350/ (дата обращения: 30.05.2024).

3. Неделя отказа от вредных привычек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minzdrav.orb.ru/presscenter/news/89380/> (дата обращения: 31.05.2024).

4. Распоряжение Правительства РФ от 11 декабря 2023 г. № 3547-р «Об утверждении Концепции сокращения потребления алкоголя в РФ на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408113961/> (дата обращения: 28.05.2024).

5. Названы регионы с самым здоровым образом жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2024/reg-zdor-obr-zhizn/> (дата обращения: 31.05.2024).

УДК 000.0

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

С.В. Пахомова, Н.С. Бакурадзе

Оренбургский государственный университет

Физическая активность является важным атрибутом здорового образа жизни каждого человека, поскольку способствует значительному снижению риска различных заболеваний, в том числе сердечно-сосудистой, дыхательной, желез внутренней секреции и прочих систем организма. Важной задачей выс-

шего образования является формирование у студентов осознанного отношения к здоровому образу жизни и оптимальной физической активности, как способам сохранения здоровья и работоспособности на период активной трудовой деятельности. Образ жизни современного студента преимущественно малоподвижный, присутствует дефицит двигательной активности, что является причиной снижения работоспособности, риска появления избыточной массы тела и ожирения, сахарного диабета, тревожных расстройств, нарушения осанки и др.[4].

В связи с этим, развитие, активное распространение и внедрение современных технологий, позволяющих контролировать и дозировать ответную реакцию организма на нагрузку, повышать мотивацию к занятиям физической культурой и спортом, являются важными факторами в поддержании высокого уровня физической активности студентов, а также популяризации здорового образа жизни.

Цель нашего исследования – выявить возможности современных электронных устройств в оптимизации физической активности студентов.

Цель определила решение следующих задач:

- изучить современные устройства и технологии для оптимизации физической нагрузки;
- провести опрос среди студентов по их отношению к использованию современных технических устройств на занятиях;
- обосновать возможности использования современных электронных устройств для оптимизации физической нагрузки.

Внедрение здоровьесберегающих технологий, которые в том числе формируют потребность в повышении двигательной активности, является приоритетной при обучении в вузе. Здоровьесберегающие технологии можно рассматривать, как совокупность принципов, приемов и методов педагогической работы, которые дополняя традиционные технологии обучения и воспитания, наделяют их признаками здоровьесбережения. Физкультурно-оздоровительные тех-

нологии, как часть здоровьесберегающих, реализуются на занятиях физической культурой, секциям по видам спорта, спортивных мероприятиях [3].

Использование в учебном процессе мобильных приложений, электронных трекеров, мониторов и других средств, которые помогают контролировать и регулировать уровень физической активности в зависимости от физиологических особенностей и образа жизни пользователей, позволяет осознанно повысить уровень физической активности студентов. Современные устройства собирают множество данных об организме и презентуют их пользователю в удобном формате, таким образом упрощая контроль. С помощью подобных технологий можно получить доступ к информации о количестве шагов, пройденной дистанции, сожженных калориях и других параметрах физической активности. Кроме того, существует множество приложений для составления персонализированных программ тренировок, планов питания, основанных на индивидуальных потребностях пользователя. Использование современных технологий позволяет эффективно использовать время, структурировать данные, достигать поставленных целей, повышать мотивацию к занятиям спортом.

Главное преимущество современных устройств – это их доступность и практичность. Для начала оптимизации физической активности человеку не обязательно покупать множество дорогостоящих приборов, большинство современных телефонов имеют встроенный хронометр, шагомер, а также отслеживают геолокацию, что позволяет отслеживать физическую активность. Также доступно множество приложений и веб-сайтов, предоставляющих информацию о физической активности, тренировках, диете и других сферах здорового образа жизни.

Еще одним преимуществом современных технологий является возможность контроля своих физических показателей, таких как пульс, кровяное давление, уровень кислорода в крови, уровень физической активности, качество сна, индекс массы тела. Например, с помощью умных часов, фитнес-трекеров студенты могут отслеживать свои показатели в режиме реального времени и принимать осознанные решения о своем образе жизни.

Также использование современных технологий помогают упростить проведение профилактики различных заболеваний. Устройства могут отследить симптомы, предупреждающие о возможном развитии заболевания и проинформировать пользователя о реальных рисках. Например, умные весы, передающие данные в приложение на телефоне, могут определить увеличение веса, что является риском для развития многих заболеваний, и рекомендовать изменения в рационе и режиме физической активности. Это помогает улучшать свое здоровье и предотвращать развитие серьезных заболеваний.

Помимо этого, современные устройства способствуют снижению уровня стресса, повышению уровня энергии. Использование устройств, которые оснащены функцией отслеживания и анализа качества сна, помогает студентам предотвратить недосып и улучшать свое эмоциональное состояние. Также существуют приложения включающие инструкции по медитации, дыхательным упражнениям, которые помогают снизить уровень тревожности человека.

Примеры современных устройств и технологий:

1. Мобильные приложения для фитнеса и здоровья – это программные приложения, предназначенные для использования на мобильных устройствах, которые помогают людям поддерживать здоровый образ жизни. Они обладают различными функциями, такими как мониторинг физической активности, отслеживание питания, сна и сердечного ритма, создание и следование тренировочным планам, мотивационные сообщения и руководство по улучшению здоровья. Многие из этих приложений также синхронизируются с другими устройствами и платформами для более точной и полной записи данных о здоровье пользователя.

2. Носимые устройства для мониторинга активности – это специальные устройства, которые носят на теле и мониторят различные показатели физической активности и здоровья. Они представляют собой фитнес-трекеры, умные часы, пульсометры и другие устройства, которые умеют измерять шаги, дистанцию, пульс, калории, сон и другие параметры. Такие устройства часто свя-

заны с мобильными приложениями, чтобы пользователи могли более удобно и подробно отслеживать свою активность и здоровье.

3. Виртуальные тренажеры и онлайн-платформы – это различные виртуальные среды и онлайн-ресурсы, предоставляющие пользователю доступ к тренировочным программам, упражнениям, руководствам и другим услугам, связанным с физической активностью и здоровым образом жизни. Эти технологии предлагают гибкость, удобство и большой выбор упражнений, которые пользователь может выполнять в любое время и в своем собственном темпе, а также синхронизировать данные с фитнес-трекерами. Онлайн-платформы также могут предоставлять пользователю возможность отслеживать свой прогресс, общаться с тренерами и другими участниками и получать дополнительные советы и мотивацию для достижения своих целей в области фитнеса и здоровья.

4. Специализированные датчики для отслеживания сна и мониторинга сердечного ритма. Эти технологии позволяют пользователю отслеживать свой цикл сна и анализировать данные о сердечной активности, что помогает улучшить качество сна и обнаружить возможные проблемы с сердцем. А так же использовать умные будильники, для комфортного пробуждения и уменьшения стресса.

5. Электронные устройства для контроля ИМТ, такие как умные весы и пульсометры. Они позволяют пользователям отслеживать свой вес, уровень жиров и мышечной массы, а также контролировать пульс при физической активности, что помогает достигать оптимального уровня физической формы и здоровья, а также подбирать комплексы оздоровительных упражнений, опираясь на возможности организма.

6. Технологии виртуальной реальности. Их используют для физической реабилитации и тренировок. Виртуальные тренажеры и платформы позволяют проводить интенсивные тренировки максимально реалистично и безопасно, что особенно полезно для людей, проходящих физическую реабилитацию после травм или операций. Также VR-технологии позволяют разнообразить тренировки и повысить интерес у пользователя.

7. Умные термометры и пульсоксиметры для самостоятельного контроля здоровья. Эти устройства позволяют пользователю измерять свою температуру тела, уровень насыщения кислородом в крови и пульс, что помогает рано обнаружить и предотвратить заболевания и состояния, требующие медицинского вмешательства, такие как: коронавирус, апноэ, врожденные и приобретенные пороки сердца.

8. Аудио- и видео-платформы для медитации, релаксации и снятия стресса. Эти технологии предлагают пользователю специальные звуковые и визуальные эффекты, которые помогают расслабиться, сосредоточиться и улучшить психическое благополучие. Как мы отмечали ранее в своей работе, что для поддержания высокого уровня работоспособности используется музыкальное сопровождение. Использование музыкального сопровождения помогает организовать начало занятия, снизить нагрузку во время занятия и восстановить силы после выполнения упражнений в основной части[1].

9. Системы оповещения о важных медицинских данных и регулярных приемах лекарств. Эти технологии напоминают пользователю о важности следования рекомендациям врача и помогают вести учет и контроль своих лекарственных препаратов и дозировок.

10. Специализированные приложения и гаджеты для улучшения пострального равновесия, осанки и эргономики при работе с компьютером. Эти технологии предлагают пользователю упражнения, подсказки и напоминания о правильном положении тела и сидении, что помогает предотвратить заболевания спины, шеи и плеч.

На занятиях физической культурой в университете мы предлагаем студентам использовать умные часы и фитнес-трекеры, а также мобильные приложения для учета ЧСС (в начале занятия, после кардионагрузки), для подсчета пройденной дистанции, для расчета калорий, учета потребляемой калорий и др. Использование данных устройств наиболее доступно для студентов и не требует использования дорогостоящего оборудования и специальных залов.

Нами был проведен опрос среди студентов 1-3 курса (104 человека) по вопросу актуальности использования современных устройств. Более 76 % студентов считают физическую активность важным фактором ЗОЖ и профилактики заболеваний. Для контроля за физической нагрузкой чаще всего студенты используют мобильные приложения (37,2 %), умные часы (34,6 %), интернет-ресурсы (18,3 %). Более 75 % респондентов хотели бы, чтобы на занятиях физической культурой применялись электронные устройства для контроля за состоянием организма. 91,3 % опрошенных считают, что использование электронных устройств повышает интерес к занятиям физической культурой.

В заключение, следует отметить, что современные устройства играют значительную роль в оптимизации физической активности. Благодаря развитию современных гаджетов, приложений и устройств для отслеживания здоровья, студенты получают возможность более осознанно подходить к своей физической активности. Такие технологии помогают контролировать уровень физической активности, позволяют устанавливать цели и отслеживать их достижение, а также предоставляют полезные советы и рекомендации по улучшению физической формы. Современные гаджеты также способствуют повышению мотивации студентов к занятиям физическими упражнениями и помогают создать комфортные условия для занятий спортом и физической культурой.

Наконец, использование электронных устройств позволяют собирать и анализировать большое количество данных о физической активности, что способствует научному исследованию и развитию области физической культуры и спорта. Исследователи отмечают, что электронная обработка больших массивов данных позволяет оперативно вносить коррективы в педагогический процесс, а работа с облачными сервисами – формировать новые умения и навыки работы профессорско-преподавательского состава [2].

Таким образом, использование современных электронных устройств на занятиях физической культурой в рамках здоровьесберегающих технологий существенно способствуют оптимизации физической активности, помогает

студентам стать более осознанными и ответственными в отношении своего здоровья, а также содействуют научному прогрессу в данной области.

Список использованных источников

1. Пахомова, С.В. Применение методики оздоровительной фитнес-йоги на занятиях по физической культуре студентов специальной медицинской группы [Электронный ресурс] / С.В. Пахомова, Н.С. Бакурадзе // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 30 янв-1 февр. 2013 г., Оренбург / М-во образования и науки РФ, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2013. – С. 3322-3324.

2. Раевский, Д.А. Интерпретация показателей физической подготовленности студентов с помощью цифровой обработки данных / Д.А. Раевский [и др.] // Журнал теории и практики физической культуры. – 2019. – № 4. – С.49.

3. Смирнов, Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе / Н.К. Смирнов. – Москва: АПК и ПРО, 2017. – 96 с.

4. Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chocmp.ru/wp-content/uploads/2022/07/9789240014909-rus.pdf?ysclid=lxduwt5si814160971> (дата обращения: 10.06.2024)

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ НУТРИЕНТНОЙ ПЛОТНОСТИ

Л.Н. Рождественская

**Новосибирский государственный технический университет,
НИИ гигиены Роспотребнадзора, г. Новосибирск**

При формировании рационов питания, соответствующих критериям здоровой диеты одним из основных оцениваемых показателей, является наличие и сбалансированность в них питательных веществ. При этом для оценки качества питания существует несколько подходов, базирующихся на разных принципах формирования систем оценки питательной ценности [1,2].

В то же время ни одна из систем оценки не оспаривает общие подходы к существенным критериям здорового питания ВОЗ [3], а потому учитывает содержание в отдельных продуктах и в рационе в целом добавленных сахаров, соли, насыщенных и транс-жиров, как нежелательных ингредиентов. В то же время, содержание минералов и витаминов (в сокращенном 3-6 или расширенном наборе до 20 наименований), рассматривается положительно и оценивается с точки зрения оценки покрытия суточной рекомендуемой нормы. В целом же формирование системы оценки качества пищевой продукции с позиции содержания питательных веществ опирается на базовые постулаты концепции нутриентной плотности.

Нутриентная плотность продуктов (содержание нутриентов в единице продукта или рациона), оценивается как плотность питательных веществ на основе методов определения профиля питательных веществ – методов нутриентного профилирования. Эти методы измеряют количество конкретных питательных веществ, содержащихся в продуктах питания (на 100 г, 100 ккал или на порцию), и далее сравнивают с диетическими рекомендациями, присваивая оцениваемым пищевым объектам баллы. Логика, в которой формируется ито-

говое балльное значение оценки нутриентной плотности не всегда является открытой информацией, что потребовало со временем достаточно серьёзных исследований для валидации и гармонизации разных систем нутриентного профилирования[4].

Концепция плотности питательных веществ используется для количественной оценки качества питательных веществ отдельных продуктов питания в рамках составления профиля питательных веществ и определяется как количество выделенных в модели питательных веществ на эталонное количество пищи (гр, ккал, порц.). Например, модель плотности питательных веществ Индекса богатой питательными веществами пищи (NRF) объединяет оценку количеств питательных веществ, поощряемых к употреблению (белок, клетчатка, витамин А, витамин С, витамин Е, кальций, железо, калий и магний), и трёх питательных веществ, которые необходимо ограничивать в питании (насыщенные жиры, добавленный сахар и натрий), взяв за основу расчета 100 ккал [5].

К моделям учитывающим содержание ингредиентов FVNL (fruits, vegetables, nuts, legumes) – фруктов, овощей, орехов и бобовых относят такие модели, как: модель Ofcom NP, модель на основе критериальной оценки профиля питательных веществ (NPSC) Австралийско-Новой Зеландии пищевых стандартов (FSANZ), системы Health Star Rating (HSR) и Nutri-Score (в последней также учитывается содержание рапсового, грецкого ореха и оливкового масла как части положительных питательных веществ и компонентов). Другие модели NP сосредоточены исключительно на питательных веществах, которые рекомендуется ограничить в рационе, например, натрий, насыщенные жиры, общее количество или свободные сахара.

К одним из показательных случаев использования закрытого алгоритма оценки нутриентной плотности и осуществлении ранжирования на основе собственной системы нутриентного профилирования относится «общий индекс качества питания» – NuVal, который представлял собой систему оценки питательных веществ, разработанную в Научно-исследовательском центре профилактики Йель-Гриффин в 2008 году. Эта комплексная рейтинговая система из-

меряла пищевую ценность продукта по шкале от 1 до 100 на основе сложного набора факторов, который включал содержание: клетчатки, фолиевой кислоты, витаминов А, С, D, Е, В12, В6, калия, кальция, цинка, омега-3 жирных кислот, каротиноидов, магния, железа, насыщенных жиров, трансжиров, натрия, сахара, холестерина, качество жиров и белка, энергетическую плотность и гликемическую нагрузку. Запатентованный алгоритм, учитывающий тридцать факторов, присваивал продуктам интегральную балльную оценку, предназначенную для отражения общей нутриентной плотности и питательной ценности [6]. Система профилирования продавалась на коммерческой основе и более 1600 продуктовых магазинов в Соединенных Штатах разместили баллы NuVal на бирках на полках рядом с ценой для привлечения и информирования своих покупателей. Однако именно закрытость системы и отказ NuVal LLC опубликовать алгоритм оценки стал основой снятия данного коммерческого цифрового продукта с рынка в 2017 году на фоне обвинений в конфликте интересов и критике несоответствий в оценках.

В другом исследовании была разработана балльная система оценки питательной ценности овощей и фруктов в расчете на различные эталонные единицы продукции. В этом случае использовался показатель достаточности питательных веществ, определяемый как среднее арифметическое процентных суточных значений по 16 питательным веществам, из расчета на 100 г продукта. Далее было определено соотношение нутриентной плотности (плотности питательных веществ) к цене, что позволяет оценивать не только соотношение с объемными мерами пищевой продукции, но и осуществлять оценку эффективности расходуемых ресурсов. Такое соотношение выражалось как среднее процентное суточное значение для 16 нутриентов, выраженное на 100 ккал и за 1 евро еды соответственно. Таким образом, данная модель позволяла устанавливать взаимосвязи между энергетической плотностью, показателем достаточности питательных веществ, показателем плотности питательных веществ и определять соотношение рассчитанных показателей к цене [7].

В то же время необходимость интегральной комплексной оценки пищевых продуктов и рационов является насущной необходимостью и отсутствие в отечественной практике подобного инструмента является существенным пробелом. Кроме того, стоит учитывать современные международные тенденции в практике изменения подходов к проектированию рецептур пищевой продукции, когда превышение содержания пороговых значений отдельных ингредиентов делает невозможным их присутствие на рынке в целом или реализацию для выделенных целевых групп (например, для закупок в системы социального питания). Анализ плотности питательных веществ и стоимости продуктов питания может быть использован для разработки инструментов, помогающих делать выбор в пользу более здоровых продуктов питания путем выявления продуктов с наилучшей пищевой ценностью по соотношению: цена/качество.

По оценкам специалистов по питанию важности отдельных параметров, характеризующих качество и значение питания для здоровья были получены следующие данные: большое количество полезных ингредиентов, таких как фрукты, овощи и цельнозерновые продукты, количество клетчатки является важным для 99 % опрошенных экспертов, важность количества добавленных/свободных сахаров, насыщенных жиров, витаминов/минералов разделяет от 93 % до 96 % респондентов, количество жира, как и количество калорий отметило 82 % специалистов, количество белка и степень обработки продуктов отметило, как важные, соответственно 67 % и 65 %, а использование добавок - 52 % [8]. Эта информация может являться обоснованием для введения в модель нутриентного профилирования соответствующих коэффициентов важности/значимости по отдельным измеряемым параметрам и расширить подходы к оценке не только на основе измерения доли покрытия рекомендуемых уровней потребления нутриентов, но и учитывая источники ингредиентов рецептур, а также степень переработки и используемые при производстве технологии и приемы, учесть включение в состав пищевой продукции пищевых добавок.

Реализуемые во всём мире в рамках политики оздоровления рационов питания населения мероприятия рассматривают направленное изменение рецеп-

тур пищевых продуктов, как действенный инструмент борьбы с алиментарно – зависимыми заболеваниями. Чтобы сделать снабжение продовольствием и продовольственную среду страны более здоровыми, в дополнение к программам расширения знаний и предоставления информации для просвещения потребителей необходимы меры по исключению из продуктов питания промышленно производимых трансжирных кислот (ТЖК), снижению уровня содержащихся насыщенных жиров (НЖК), сахаров и соли/натрия, снижению калорийности и увеличению количества пищевых волокон. Сейчас только 56,9 % населения планеты проживает в странах, осуществляющих обязательную и/или добровольную политику по изменению рецептур пищевых продуктов и напитков с этими целями. Российская Федерация находится в начале этого процесса и создание отечественной методической основы отечественной системы нутриентного профилирования, оценки нутриентной плотности рационов и отдельных пищевых продуктов, а также разработка методики определения эффективности использования ресурсов целевых программ социального питания являются важными вехами на этом пути.

Список использованных источников

1. Куракин, М.С. Комплексный подход к оценке структуры питания разных социально-демографических групп населения / М.С. Куракин // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 87-95.

2. Рождественская, Л.Н. Перспективы нутриентного профилирования для профилактики заболеваний и укрепления здоровья = Nutrient profiling prospects for disease prevention and health promotion / Л.Н. Рождественская, С.П. Романенко, О.В. Чугунова // Индустрия питания = Food Industry. – 2023. – Т.8. – № 2. – С. 63-72. – DOI 10.29141/2500-1922-2023-8-2-7.

3. Здоровое питание: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (дата обращения: 13.06.2024).

4. Barrett EM, Afrin H, Rayner M, Pettigrew S, Gaines A, Maganja D, Jones A, Mozaffarian D, Beck EJ, Neal B, Taylor F, Munn E, Wu JH. Criterion validation of nutrient profiling systems: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2024 Jan;119(1):145-163. doi: 10.1016/j.ajcnut.2023.10.013.

5. Drewnowski, A., Dwyer, J., King, J.C. & Weaver, C.M. A proposed nutrient density score that includes food groups and nutrients to better align with dietary guidance. *Nutrition Reviews.* – 2019. – 7(6). – P. 404-416.

6. NuVal Nutritional Scoring System: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.nutraceuticalsworld.com/contents/view_online-exclusives/2008-07-01/nuval-nutritional-scoring-system/ (дата обращения: 13.06.2024).

7. A Nutrient Density Standard for Vegetables and Fruits: Nutrients per Calorie and Nutrients per Unit Cost / N. Darmon, M. Darmon, M. Maillot, A. Drewnowski: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2005.09.005> (дата обращения: 13.06.2024).

8. A. Spiro, V. Wood. Can the concept of nutrient density be useful in helping consumers make informed and healthier food choices? A mixed-method exploratory approach // *Nutrition Bulletin.* – Volume 46, Issue3, September – 2021 – P. 354-372. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1111/nbu.12512> (дата обращения: 13.06.2024).

**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ
НУТРИЦИОЛОГИИ СКВОЗЬ ПРИЗМУ ПРЕЦИЗИОННОЙ ФУДОМИКИ,
МИКРОБИОМИКИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОДУКТОВОГО РЫНКА: НА
ПУТИ К ПРОГРАММАМ ПО УПРАВЛЕНИЮ СОБСТВЕННЫМ
ЗДОРОВЬЕМ**

**С.В. Сучков¹⁻³, А.G. Haslberger⁷, Е.П. Сучкова⁸, R.Lustig⁵, Н.В. Андропова⁴,
Хуссайне Руба⁸, А.R.Shuldiner⁶**

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

²Российская академия естественных наук, Москва, Россия

³New York Academy of Sciences, USA

⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», Москва, Россия

⁵The Division of Endocrinology and the Weight Assessment for Teen and Child Health (WATCH) Program, University of California in San Francisco (UCSF), S-F, CA, USA

⁶Clinical Translation Sciences Institute, and Division of Endocrinology, Diabetes and Nutrition, University of Medicine, Washington, DC, USA

⁷Dep. for Nutritional Research, Vienna Doctoral School of Pharmaceutical, Nutritional and Sport Sciences (PhaNuSpo), University of Vienna, Vienna, Austria

⁸Научный центр «Биотехнологии третьего тысячелетия» и факультет эко-технологий, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербург, Россия

Реализация целей и задач персонализированной и прецизионной медицины (ППМ) обеспечит со временем переход от системы, ориентированной на лечение заболевания, к программам по управлению здоровьем собственным (ПУСЗ), которые отличаются яркой превентивно-профилактической направленностью [1]. А тесная связь между образом жизни и ростом заболеваемости в будущем, проанализированная с использованием ресурсов генетики и биоинформатики, является доказанной – так зародился тренд на здоровый образ жизни. И именно в условиях ППМ как модели охраны здоровья новой генерации значимым элементом становится взаимодействие между индивидуумом, окружающей средой и особенностями питания – трех основных факторов, влияющих на состояние здоровья любого индивидуума и человеческой популяции в целом. Соответственно, на волне глобальной оптимизации диет ключевую роль приобретает идея их *персонализации* (включая меню «по запросу») с обязательным включением в схемы протоколов *нутрио-, эпи- и метагеномного* тестирования, охватывая своим масштабом и саму медицину, и пищевую биоиндустрию, и даже и сам ритейл [2].

А слияние *персонализированной нутрициологии, прецизионной фудомики и молекулярной гастрономии* под зонтиком системной биологии может принести важную информацию о взаимодействии хозяина и микробиома, а также нутрицевтической иммунологии и устойчивости пищевых микроорганизмов. Такого рода подход, ориентируемый на разработку протоколов персонализированного питания, выстраивается “под клиента”, подвергаясь *кастомизации* с учетом особенностей метаболического профиля и генетической предрасположенности к определенным формам патологии (включая ожирение, непереносимость продуктов и лекарств) [3]. Аналогично и по физическим нагрузкам: каждый геном содержит конкретную информацию о предрасположенности к разным объемам нагрузок, что определяет необходимость подбора видов спорта, туризма и активного отдыха.

Для справки: компоненты пищевого рациона изменяют скорость считывания генетической информации, что заставляет рассматривать **персонализированную** диету как эффективное средство профилактики и укрепления здоровья, а также для лечения и как инструмент, определяющий качество и продолжительность жизни. Что, естественно, активно пробуждает принципиально новые рынки. Соответственно, **нутригеномика** в глобальном аспекте рассматривается как инновационный тренд, раскрывающий секреты здорового питания и основанный на оценке взаимодействий между геномами трех типов, включая: (а) геномы употребляемых в пищу организмов; (б) геномы эндомикробиоты и (в) геном человека-потребителя, служащего хозяином для вышеуказанных геномов. Интеграция всех этих индивидуальных показателей в единые практические модели может дополнить традиционные подходы к оценке паттернов и определению пищевых продуктов при разработке индивидуализированных диет. Таким образом, сгенерированные диетой микробиомные и метагеномные сдвиги могут быть использованы для оптимизации физиологического здоровья клиента-хозяина и профилактики заболеваемости.

Сбор большого массива генетических данных становится задачей ближайшего будущего, приближая врачей-профессионалов и человечество в целом к общим закономерностям и индивидуальным особенностям экспрессии генов с одной стороны и формулировке прецизионных оценок риска для здоровья с другой. Продлевая тем самым среднюю продолжительность жизни современного человека и предоставляя ему ряд гарантий на креативное долголетие. Соответственно, в сегменте долголетия **нутриогеномная** диетотерапия не менее значима и ориентирована в едином пакете с активным образом жизни на омоложение организма и вхождение на фоне возрастных изменений в диапазон креативного долголетия.

Следует заметить, что именно с разработкой принципов индивидуализации диет связан переход к задачам алиментарной профилактики, своевременной превенции и диетической коррекции. В этом плане одна из ключевых точек роста и развития спектров ППМ на практике – это индивидуальная диспансери-

зация, услуги которой уже активно оказываются в ряде западных клиник в рамках ПУСЗ. Соответственно, в перспективе *нутриогеномные* биопредикторы целесообразно использовать для разработки персонализированных протоколов питания, что является значимой мотивацией для подготовки специалистов нового поколения – *молекулярных диетологов-дизайнеров (фуд-дизайнеров), экспертов-нутриогеномиков и диетологов-экспертов*, в компетенцию которых будет входить разработка индивидуальных диет, основанных на анализе генетических факторов и характеристик физиологических процессов конкретного человека с одной стороны и понимании процессов производства пищевых продуктов с целью использования последних в управлении здоровьем [4].

Не секрет, что любая форма дизайна – это соединение функции, практики и эстетики. А объединяя последнее с глубокими знаниями в области молекулярной диетологии инутриогеномики, рождается ощущения принципиально новой специальности – *фуд-дизайнера* (или *пищевого дизайнера*), в сферу которого входит идеология питания будущего и забота об индивидуальном здоровье каждого гражданина путем индивидуализации его личного мира еды, игнорируя как правило “настойчивую заботу” о нас со стороны ритейла, ежедневно напоминающего потребителю о широкой палитре продуктов уже стареющего тиражного дизайна, а точнее, того, что мы покупаем в магазинах или потребляем в виде “авторских” блюд в ресторанах, не задумываясь о последствиях для здоровья. Следует заметить, что фуд-дизайнер будущего – это специалист, имеющий дело не столько с блюдами, сколько с композиционными продуктами и их комбинациями, а также с процессами их поглощения и переработки в организме в зависимости от особенностей той сложнейшей, но уникальной биомашины, которая создается конкретным геномным ансамблем, переводя диету в категорию персонализации. Цель фуд-дизайнера – чтобы потребитель мог есть ТО, что принадлежит только ЕМУ, но с большим для себя результатом, получая визуальное, тактильное, вкусовое и чувственное удовольствия, составляя пару физиологическому эффекту и одаривая потребителя еще и удоволь-

ствием ментальным от осознания того, что происходит с едой и с ним в процессе ее поглощения.

Фуд-дизайнеру будущего нужны не новые формы подачи еды, а иной взгляд на питание в целом, акцентируя осевое внимание на тройке **ПОТРЕБИТЕЛЬ-ЕДА-МИКРОБИОЦЕНОЗ**, что может стать серьезным источником вдохновения для гастропредпринимателей нового поколения и сформировать мотивацию для создания принципиально новых продуктов питания и, соответственно, принципиально новых для них рынков. Именно отсюда вытекает необходимость в подготовке в области дизайна и инженерии питания кадров дня завтрашнего, обладающих высоким уровнем профессионализма, владеющих инновационными технологиями и способными формировать рынки принципиально новых генераций, гибко реагируя на перманентную динамику и эволюцию таких рынков.

При этом индивидуальный подход наряду с лечением к питанию определяет эффективность прикладного использования возможностей инновационных технологий, открывающих магистральные пути к рождению персонализированной нутриентологии – принципиально новой доктрины, ориентированной на сохранность и даже консервацию здорового статуса посредством индивидуализации ежедневных диетопротоколов, позволяющих оценивать индивидуальные потребности на основе генетического профиля индивидуума и способствующих поддержанию физического и психического благополучия, не оставляя в стороне свои пищевые предпочтения.

При этом потребительское сообщество выражает крайнюю заинтересованность во взаимодействии разработчиками, разделяя базовые точки зрения и канонические критерии оценки столь привлекательных и, главное, приемлемых для широкого круга потребителей, форм сервиса.

Персонализированная нутриентология объединяют широкий спектр акторов, интегрируя в единое целое диагностические службы, молекулярных экспертов-диетологов и фуд-дизайнеров, разработчиков алгоритмов, программ и банков данных, сетевые госпитальные и поликлинические структуры, школы и

детские сады, а также службы по уходу, фитнес-центры и множественные ритейл-точки (магазины, разносчики пищевых заказов, рестораны и др.).

Становится очевидной редкая по масштабу дружественная и одновременно коммерческая кооперация частных инициатив и широкой поддержки со стороны социума в форме общественно-частного партнерства, активно стимулирующая претворение в реальной практике технологических инноваций персонализированной нутриологии и фуд-дизайна как стратегического сегмента ППМ в целом.

Т.е., ППМ – это революционные для медицины и социума в целом перемены, определяющие переход здравоохранения на уровень системной профилактики и превенции с постоянной заботой о здоровом образе жизни. В основе этой модели заложены принципы, позволяющие максимально утилизировать адаптационные ресурсы индивидуума в целях выживания на текущем отрезке времени, обеспечивая при этом стабильность национальных генофондов в перспективе. А с переходом к модели управляемой конкуренции развитие прогрессивного сценария с использованием ресурсов ППМ и ТИиР обеспечит рынок адекватными ориентирами, что сделает отрасль привлекательной для новых инвестиций и сформирует контуры государственного-частного партнерства в границах, намного более широких, чем при «классической» модели здравоохранения и традиционной медико-социальной и индустриальной канонике.

Список использованных источников

1. Marcum, J.A. Nutrigenetics/Nutrigenomics, Personalized Nutrition, and Precision Healthcare / J.A. Marcum // Current Nutritional Reports. 2020. Vol. 9 №4. P. 338-345.

2. Kirk D., Catal C., Tekinerdogan B. Precision nutrition: A systematic literature review / D. Kirk, C. Catal, B. Tekinerdogan // Comput Biol Med. – 2021 Jun;133:104365. Epub 2021 Apr 7. [Электронный ресурс]. – Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482521001591?via%3Dihub> (retrieved: 05.04.24).

3. Sawicki C. Utilising the precision nutrition toolkit in the path towards precision medicine / C. Sawicki, D. Haslam, S. Bhupathiraju // The proceedings of the nutrition society. 2023. – Vol. 82. – №3. – P.359-369.

4. Putignani L. Foodomics as part of the host-microbiota-exposome interplay / L. Putignani, B. Dallapiccola // Journal of Proteomics. – 2016. – Vol. 16. – №147. – P.3-20.