

МРНТИ 65.29.31:65.51.29

Е.Н. Урбанчик¹ – основной автор, | ©
Н.О. Онгарбаева², Л.В. Шустова³



¹Канд. техн. наук, доцент, ²Д-р техн. наук, профессор, ³Аспирант

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0001-8267-4767> ²<https://orcid.org/0000-0001-7908-5091>

³<https://orcid.org/0009-0000-6547-4088>



^{1,2}Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, г. Могилев, Республика Беларусь

³Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан

@

¹urbanchik@tut.by

<https://doi.org/10.55956/RCYN7574>

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КОНЦЕНТРАТОВ НАПИТКОВ ДЕТОКСИКАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ НА ЗЕРНОВОЙ ОСНОВЕ

Аннотация. В качестве сырья для создания зерновых концентратов использовано пророщенная крупа зеленой гречки и пророщенное зерно овса голозерного продовольственного, оказывающее положительное влияние на здоровье человека. Проведена оптимизация режимов проращивания крупы зеленой гречки и овса голозерного для использования в качестве основного сырья при производстве концентратов напитков детоксикационного действия. Обоснован композиционный состав, разработаны рецептуры и наработаны образцы сухих концентратов напитков на основе биологически активного пророщенного зерна овса голозерного и крупы зеленой гречки, содержащие также пектиновые вещества растительного происхождения. Получены новые данные о качественных характеристиках концентратов напитков и их функциональной направленности. Зерновые концентраты содержат все необходимые организму нутриенты в сбалансированном количестве.

Ключевые слова: пророщенное зерно, сухие концентраты, зеленая гречка, овес голозерный, биологически активные вещества, напитки, пищевая ценность, детоксикационные свойства, функциональные продукты.



Урбанчик, Е.Н. Разработка рецептур концентратов напитков детоксикационного действия на зерновой основе [Текст] / Е.Н. Урбанчик, Н.О. Онгарбаева, Л.В. Шустова // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №3(85). – С.27-39. <https://doi.org/10.55956/RCYN7574>

Введение. Главным в жизни человека является его здоровье и активное долголетие, которые во многом зависят от правильного и регулярного питания, обеспечивающего требуемые физиологические потребности всего организма. К таким продуктам относятся зерновые продукты. Они являются одним из источников важных для организма пищевых веществ (пищевые волокна, углеводы, витамины, минералы) и считаются классическими, созданными природой источниками витаминов группы В.

Витамины группы В помогают поддерживать состояние людей с болезнью Альцгеймера, предотвратить подростковый диабет, облегчить

остеоартрит, снизить частоту мигрени, снизить риск сердечных заболеваний, облегчить симптомы предменструального синдрома, оказать положительное влияние на поведение детей с аутизмом, способствуют профилактике мужской фертильности, депрессии, слабоумия, умственных нарушений, онкологических заболеваний, помогают снизить вероятность рака шейки матки или толстой кишки. Витамины группы В также играют важную роль в процессах формирования ДНК. Дефицит витаминов В может привести к сбоям в процессе образования новых клеток и не контролируемому их росту, что вызывает онкологические образования. Огромное влияние уровень витаминов В, оказывает на количество энергии и жизненных сил, а их дефицит приводит к сонливости, хронической усталости и повышенной утомляемости [1].

Зерновые продукты крайне необходимы для людей, оказавшихся в районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, с неблагоприятной экологической обстановкой. Для Республики Беларусь особенно актуальным стало употребление продуктов радиопротекторного действия после аварии на Чернобыльской АЭС, когда оказались загрязненными вода, почва, а соответственно и многие пищевые продукты массового питания.

Пищевые концентраты являются оптимальным продуктом для употребления, они могут иметь уникальный состав компонентов, созданный с помощью современных технологий, не содержащий генномодифицированных и химических компонентов. Особенно важным и актуальным является производство порошкообразного концентрата из биологически активного зернового и плодово-ягодного сырья. Целесообразность его получения подтверждается небольшими инвестициями и низким производственным затратам, что является экономически выгодным. Анализ литературы свидетельствует о том, что в зерновых сухих концентратах содержится не только большое количество витаминов группы В, но и минеральных элементов. В сравнении с мукой пшеничной высшего сорта в цельнозерновой муке их количество превышает в 4, 3 раза [2,3].

В цельном зерне и цельносмолотой муке витамины и минералы находятся в виде трудноусваиваемых соединений. Облегчить их усвоение организмом могут специальные технологические приемы обработки, одним из которых являются проращивание и термомеханическая обработка. В результате получается новый продукт в виде тонкодисперсного биологически активного порошка, обладающего функциональными свойствами.

Таким образом, актуальность научной работы заключается в получении зерновых концентратов функционального назначения, содержащих в своем составе витамины и минеральные вещества в легко усваиваемой форме, обладающие детоксикационными свойствами и доступными по стоимости. В качестве сырья для создания таких концентратов использовано пророщенное зерно. Пророщенное зерно является одним из самых полезных продуктов. При проращении активно проходят процессы распада крахмала до олигосахаридов, полисахаридов и простых сахаров, расщепление белков до свободных аминокислот и простых пептидов. Жиры также расщепляются до жирных кислот, их содержание снижается в среднем в два раза. Значительно уменьшается уровень фитиновой кислоты, которая препятствует усвоению кальция и магния [4-6].

Сегодня из-за несбалансированного питания, приема лекарств и загрязненной окружающей среды, организм человека накапливает большое количество токсинов, которые необходимо удалять из организма, проводить

его детоксикацию. Доказано, что не только витамины, но и пектин оказывает значительное действие на здоровье человека: обладает детоксикационными свойствами, замедляет поступление сахара в кровь, улучшает пищеварительную систему, нормализует уровень холестерина, снижает артериальное давление. Это обусловлено тем, что пектин попадая в организм набухает и проходя по желудочно-кишечному тракту выводит токсичные вещества из организма и является противоопухолевым средством. Результаты исследований показали, что цитрусовый пектин с лучевой терапией обладает не только радиопротекторным действием, но и синергетическим противоопухолевым действием, усиливает радиотерапевтическое действие облучения и наделен радиосенсибилизирующим свойством [7].

Внедрение сухих концентратов детоксикационного действия в производство и вывод новой конкурентоспособной продукции на рынок позволит расширить ассортимент новых продуктов, обеспечит выведение из организма токсичных веществ, негативно влияющих на здоровье потребителей, улучшит работу организма в целом.

Продукты из овса традиционно используют в диетическом и детском питании. Овес заслуженно считается важнейшей зерновой культурой, занимающей седьмое место в мировых посевах. В Беларуси овес занимает третье место после ячменя и пшеницы по посевным площадям. В литературе приведены сведения о широком его использовании в странах Европы, Канады и США. Высокая урожайность данной культуры (до 40-46 ц/га) способствует дальнейшему увеличению посевов [8,9].

Активно используемой крупяной культурой в Беларуси является гречиха. В торговой сети она представлена широким ассортиментным рядом: в виде крупы, муки, зерновых хлопьев, продуктов детского питания. Особенно актуальна и полезна продукция из гречихи для лиц пожилого возраста за счет высоких питательных и диетических свойств. Высокое содержание белка в продукции на основе гречихи (около 10%), по питательности и усвояемости превосходит белок других злаковых культур, приближаясь к белку животного происхождения. Об этом свидетельствуют данные о содержании незаменимых аминокислот: лизин (7,9 %), аргинин (12,7%), цистин (1,0%). Гречиха богата витаминами РР (никотиновая кислота), Р (рутин), В1 (тиамин), В2 (рибофлавин) [10].

Площадь посева гречихи в 2023 году в Казахстане (рис. 1) составила 127,4 тыс. га. За год площади выросли на 5,7% (на 6,9 тыс. га), за 5 лет – снизились на 14,4% (на 21,5 тыс. га). В 2023 году посевные площади овса составили 216,4 тыс. га. За год, по расчетам АБ-Центр, они выросли на 8,6% (на 17,1 тыс. га), за 5 лет – на 0,5% (на 1,2 тыс. га) [11].

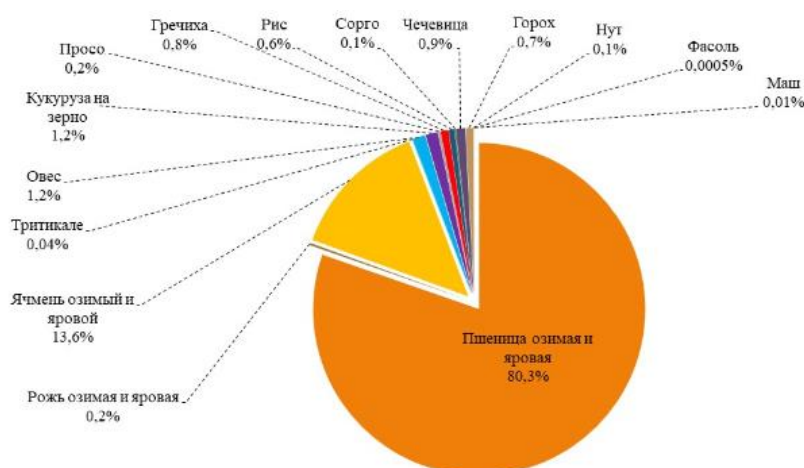


Рис. 1. Структура убранных площадей зерновых и зернобобовых культур по виду в Казахстане в 2022 году, %. Общая убранная площадь 15949,3 тыс. га.

Условия и методы исследований. Объектом исследований являлась крупа зеленой гречки и овес голозерный, в нативном и пророщенном состоянии, а также концентраты напитков на их основе.

Для исследования свойств сырья и готовой продукции применялись общепринятые методы исследований. Планирование эксперимента и обработка результатов проводилась с помощью программного приложения Statgraphics. Оптимизация режимов проращивания путем планирования эксперимента проводилась с использованием факторов длительность водной паузы и длительность воздушной паузы, при этом выходным параметром планирования служил новый показатель активность роста (A_p), методика определения которого представлена в источнике [6].

Отбор проб крупы зеленой гречки и овса голозерного продовольственного осуществляли в соответствии с ГОСТ 13586. Зерно обеззараживали в 0,0025%-ном растворе перманганата калия в течение 1 ч, замачивали в проточной воде при температуре 8-10°C в течение 1,5 ч, удаляли слав. Проращивание осуществляли воздушно-водяным способом, принцип которого заключался в чередовании водных (2,5 ч) и воздушных (8 ч) пауз при температуре 25°C. Для процесса замачивания и проращивания использовали суховоздушный термостат марки IPR 55 Memmert, проращивание проводилось при постоянной температуре в соответствии с требованиями эксперимента и относительной влажности воздуха (85 ± 1) %. Процесс проращивания контролировали визуально и завершали при содержании в образцах не менее 75% зерен зеленой гречки и овса голозерного продовольственного с длиной ростка от 0,5 мм до 3,0 мм.

Результаты исследований и их обсуждение. Исследован процесс проращивания крупы зеленой гречки и овса голозерного продовольственного для получения биологически активного сырья. Для установления параметров и режимов их обработки проведена оптимизация процесса с применением программы Statgraphics. В качестве изменяемых факторов использованы температура воздуха от 15°C до 27°C с интервалом в 1°C (A) и продолжительность замачивания от 3 ч до 9 ч с интервалом в 1 ч (B), за выходной параметр принимали активность роста (A_p).

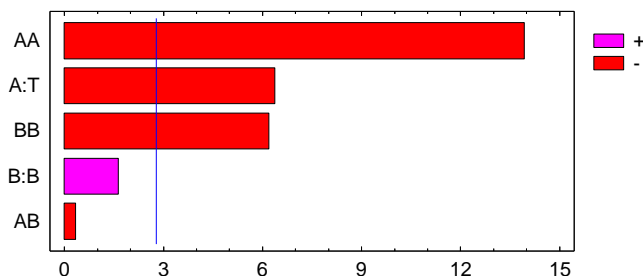
Для овса голозерного продовольственного разработана матрица планирования эксперимента, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

Матрица планирования эксперимента (овес голозерный продовольственный)

№ образца	Температура воздуха (A), °C	Продолжительность замачивания (B), ч	Активность роста (Ar), %·ч ⁻¹
1	15,0	4,0	2,60
2	20,0	3,0	2,70
3	13,0	6,0	2,55
4	27,0	6,0	2,00
5	25,0	8,0	2,35
6	15,0	8,0	2,65
7	20,0	9,0	2,90
8	25,0	4,0	2,35
9	20,0	6,0	3,20
10	20,0	6,0	3,22

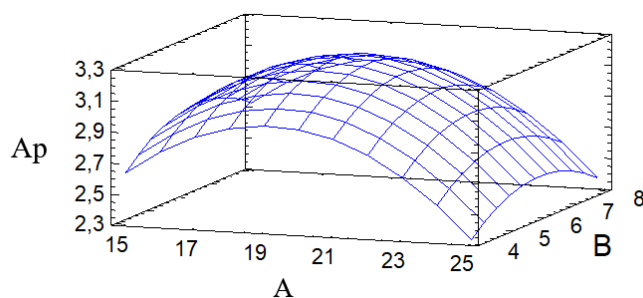
Значимость коэффициентов – температура воздуха от 15°C до 27°C с интервалом в 1°C (A) и продолжительности замачивания от 3 ч до 9 ч с интервалом в 1 ч (B) выявлена с помощью диаграммы Парето (рис. 2). В результате построенного графика установлено, что факторы «температура воздуха» (A) и «продолжительность замачивания» (B), и их произведение (AB), а также квадраты (AA, BB) являются статистически значимыми. Это подтверждает возможность оказания влияния на величину выходного параметра – активности роста (Ar).



A – температура воздуха; B – продолжительность замачивания.

Рис. 2. Карта Парето (овес голозерный продовольственный)

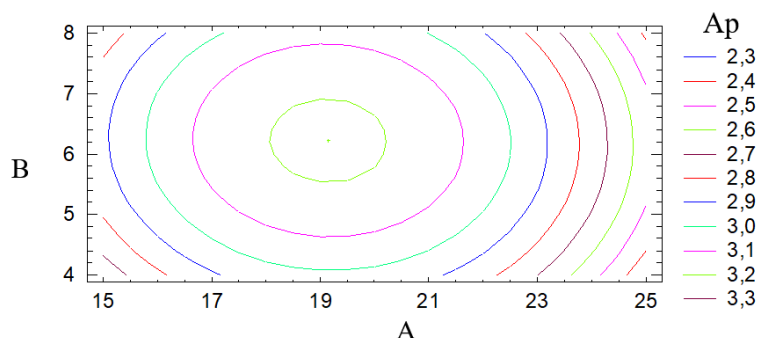
В результате исследований построен трехмерный график поверхности отклика (рис. 3), установлено максимальное значение активности роста (Ar) для овса голозерного продовольственного путем локализации области значений температуры воздуха (A) и продолжительности замачивания (B). Полученный график имеет холм с вершиной в значении 19 для переменной температура воздуха (A) и 6 для переменной продолжительность замачивания (B).



A – температура воздуха; B – продолжительность замачивания.

Рис. 3. График поверхности отклика (овес голозерный продовольственный)

На основании трехмерного графика поверхности был построен контурный график, с помощью которого можно детально рассмотреть область максимума активности роста (Ar) (рис. 4). В процессе проращивания овса голозерного продовольственного определены минимальные и максимальные значения температуры воздуха (15°C - 25°C) и продолжительности замачивания (4 ч - 8 ч).



A – температура воздуха; B – продолжительность замачивания.

Рис. 4. Контурный график (овес голозерный продовольственный)

Анализ контурного графика позволил установить оптимальные значения температуры воздуха (A) и продолжительности замачивания (B): A=18,5 – 20,5°C; B=5,5 – 6,5 ч, при которых достигается максимальное значение активности роста овса голозерного продовольственного – $Ar = 3,3 \text{ \%} \cdot \text{ч}^{-1}$.

Проведена статистическая обработка экспериментальных данных и получено уравнение регрессии, описывающее изменение активности роста процесса проращивания овса голозерного продовольственного под влиянием изменяемых факторов «температура воздуха и продолжительность замачивания».

Следующим этапом исследований было изучение процесса проращивания крупы зеленой гречки. Для установления параметров и режимов обработки крупы была проведена оптимизация процесса с применением программы Statgraphics. В качестве изменяемых при проращивании факторов использованы температура воздуха от 15°C до 27°C с интервалом в 1°C (A) и продолжительность замачивания от 3 ч до 9 ч с

интервалом в 1 ч (B), за выходной параметр принимали активность роста (Ar).

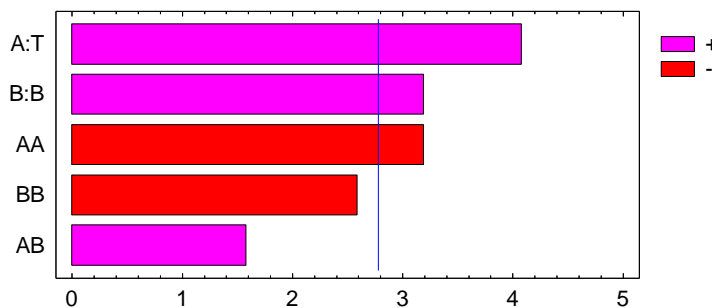
Для крупы зеленой гречки разработана матрица планирования эксперимента, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2

Матрица планирования эксперимента (крупя зеленой гречки)

№ образца	Температура воздуха (A), °C	Продолжительность замачивания (B), ч	Активность роста (Ar), %·ч ⁻¹
1	2	3	4
1	15,0	4,0	1,40
2	20,0	3,0	1,50
3	13,0	6,0	1,45
4	27,0	6,0	1,82
5	25,0	8,0	2,45
6	15,0	8,0	1,55
7	20,0	9,0	1,95
8	25,0	4,0	1,80
9	20,0	6,0	2,15
10	20,0	6,0	2,17

Значимость коэффициентов – температура воздуха от 15°C до 27°C с интервалом в 1°C (A) и продолжительности замачивания от 3 ч до 9 ч с интервалом в 1 ч (B) выявлена с помощью диаграммы Парето (рис. 5). В результате построенного графика установлено, что факторы «температура воздуха» (A) и «продолжительность замачивания» (B), и их произведение (AB), а также квадраты (AA, BB) являются статистически значимыми. Это подтверждает возможность оказания влияния на величину выходного параметра – активности роста (Ar).

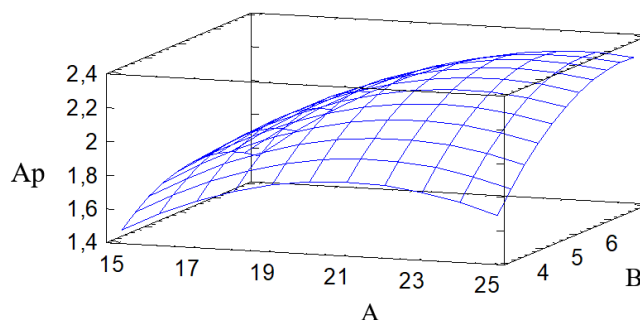


A – температура воздуха; B – продолжительность замачивания.

Рис. 5. Карта Парето (крупя зеленой гречки)

В результате исследований построен трехмерный график поверхности отклика (рис. 6), установлено максимальное значение активности роста (Ar) для овса голозерного продовольственного путем локализации области значений температуры воздуха (A) и продолжительности замачивания (B). Полученный график имеет холм с вершиной в значении 23,2 для переменной

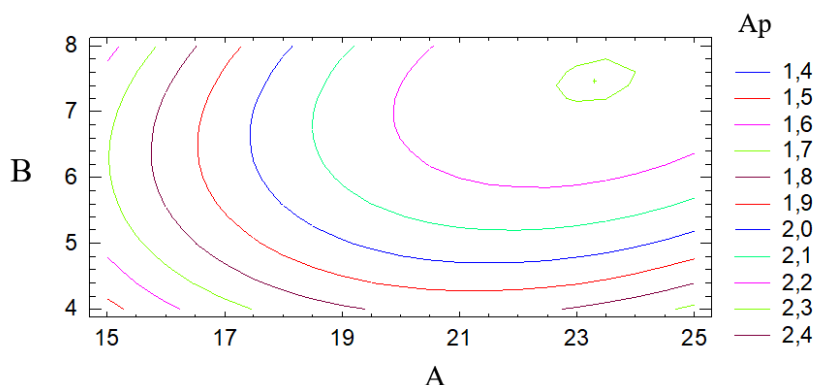
температура воздуха (А) и 7,5 для переменной продолжительность замачивания (В).



А – температура воздуха; В – продолжительность замачивания.

Рис. 6. График поверхности отклика (крупа зеленой гречки)

На основании трехмерного графика поверхности был построен контурный график, с помощью которого можно детально рассмотреть область максимума активности роста (A_p) (рис. 7). В процессе проращивания овса голозерного продовольственного определены минимальные и максимальные значения температуры воздуха (13°C - 27°C) и продолжительности замачивания (3 ч - 9 ч).



А – температура воздуха; В – продолжительность замачивания.

Рис. 7. Контурный график (крупа зеленой гречки)

Анализ контурного графика позволил установить оптимальные значения температуры воздуха (А) и продолжительности замачивания (В): $A=22,0 - 24,0^{\circ}\text{C}$; $B=7,0 - 8,0$ ч, при которых достигается максимальное значение активности роста овса голозерного продовольственного – $A_p = 2,3\% \cdot \text{ч}^{-1}$.

Проведена статистическая обработка экспериментальных данных и получено уравнение регрессии, описывающее изменение активности роста процесса проращивания крупы зеленой гречки под влиянием изменяемых факторов «температура воздуха и продолжительность замачивания».

Наработаны лабораторные образцы пророщенного зерна овса голозерного продовольственного и крупы зеленой гречки, проведена сушка

зерна и его измельчение. Определены качественные характеристики полученных продуктов. Разработаны рецептуры концентратов напитков детоксикационного действия. При разработке рецептур основным критерием являлось достаточное содержание в смеси витаминов А, С, В₁, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂ и микроэлементов Fe, Mg, Zn, S, Mo, участвующих в регуляции детоксикационной системы, а также сбалансированный состав микро- и макронутриентов.

Для приготовления концентрата использовали измельченные пророщенные крупы зеленой гречки и зерно овса голозерного продовольственного, а также дополнительное сырье, включающее ароматизатор, соевые сливки, измельченные яблоко, цедру апельсина, морковь, лекарственные травы – солодку и боярышник.

По данным литературы солодка использовалась в китайской народной медицине для лечения различных заболеваний. Она обладает биологическими свойствами детоксикации, противомикробного и антиоксидантного действия [12].

Полученные рецептуры концентратов напитков детоксикационного действия на зерновой основе (рецептура 1, овсяный; рецептура 2, гречневый) представлены в таблице 3.

Таблица 3

Рецептуры концентратов напитков на основе пророщенной крупы зеленой гречки и пророщенного зерна овса голозерного продовольственного

Компонент	Рецептура 1 гречневый	Рецептура 2 овсяный
Овес голозерный	26,04	5,00
Зеленая гречка	4,50	29,73
Краситель пищевой	0,06	1,88
Аскорбиновая кислота (витамин С)	0,10	0,10
Соевые сливки	16,19	18,60
Сахарная пудра	27,21	30,11
Ароматизатор клубника	–	1,02
Яблочный порошок	18,50	–
Цедра апельсина (лимона) сухая	–	10,16
Морковный порошок	4,00	–
Трава солодки	2,00	2,00
Трава боярышника	1,40	1,40
ИТОГО	100	100

Изучен витаминный состав полученных концентратов напитков детоксикационного действия на зерновой основе.

Удовлетворение суточной потребности составило: в витамине В₁ на 21,5-31,1%, в пищевых волокнах на 29,0-32,2%, в витамине В₃ на 15,2-18,2%, в витамине В₅ на 41,5-52,4%, в витамине В₉ на 14,8-19,5%, в витамине В₁₂ на 41,8%, в витамине В₆ на 24,5-26,7%, в β-каротине на 27,8-57,2%. Данные сравнивали с нормативами средней суточной потребности в основных пищевых веществах и энергии для нанесения маркировки пищевой продукции, представленными в приложении 2 к техническому регламенту Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011). Изучена пищевая ценность сухих концентратов напитков, результаты работы представлены в таблице 4. Расчет энергетической ценности проводился путем умножения значений удельной энергетической

ценности белков, жиров и углеводов на их содержание в продуктах: из расчета 4, 4 и 9 ккал и 37 кДж соответственно на 1 г углеводов, белка и жира по методике, представленной в источнике [13].

Таблица 4

Пищевая ценность сухих концентратов напитков гречневых и овсяных

Наименование продукта	Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность в 100 г сухого продукта, ккал/кДж	Удовлетворен ие суточной потребности, %
Рецептура 2, овсяный	5,0	5,5	74,0	380/1600	15/15
Рецептура 3, гречневый	4,0	6,0	67,0	340/1430	15/15

Расчет пищевой ценности выполнен в соответствии с приложениями 3, 4 к техническому регламенту Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011).

Анализ качественных показателей сухих концентратов напитков детоксикационного действия проводился на соответствие требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [14]. Образцы продукции полностью соответствовали требованиям нормативных документов.

Заключение. Обоснован выбор сырьевых компонентов для производства сухих концентратов напитков детоксикационного действия. Проведена оптимизация режимов проращивания зеленой гречки и овса голозерного для использования в качестве основного сырья для производства концентратов. Получены новые данные по качественным характеристикам концентратов напитков детоксикационного действия, их функциональной направленности. Обоснован композиционный состав концентратов напитков, разработаны рецептуры концентратов напитков овсяного и гречневого, обладающие детоксикационными свойствами, наработаны образцы сухих концентратов на основе биологически активного сырья, содержащие пектиновые вещества растительного происхождения. Применение новых продуктов в питании позволит не только расширить ассортимент новых функциональных продуктов, но и улучшит выведение из организма токсичных веществ, негативно влияющих на здоровье потребителей.

Список литературы

1. Елисеева, Т. Витамины группы В – описание, польза, влияние на организм и лучшие источники [Текст] / Т. Елисеева, А. Мироненко // Журнал здорового питания и диетологии. – 2019. – № 2 (8).
2. Урбанчик, Е.Н. Сухие концентраты из пророщенного зерна и семян для приготовления витаминно-минеральных напитков и косметических средств [Текст] / Е.Н. Урбанчик, М.Н. Галдова, А.И. Малашенко // Сборник материалов 3-го Белорусско-Прибалтийского форума. – [?], 2017. – С. 41-42.
3. Проращивание зерна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/5-biohimiya-zerna/81.htm>. Дата обращения: 16.01.2024.
4. Шевелева, Т.Л. Новые виды продуктов функционального назначения на основе диспергированного зерна [Текст] / Т.Л. Шевелева // Современная наука и инновации. – 2017. – С. 103-109.

5. Веселова, А.Ю. Интенсификация предварительной подготовки злаковых культур в условиях разработки новой технологии [Текст] / А.Ю. Веселова // Вестник НГИЭИ. – 2011. – Т. – 2, № 6 (7). – С. 27-37.
6. Галдова, М.Н. Обоснование технологии проращивания пшеницы и овса голозерного в составе зерновой смеси для получения функционального ингредиента [Текст] / М.Н. Галдова, Е.Н. Урбанчик // Вестник Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий. – 2023. – № 1 (34). – С. 41-61.
7. Кудайбергенова, И.О. Эспериментальная оценка противоопухолевой активности Препарата «рестасол-с» в комплексе с лучевой терапией [Текст] / И.О. Кудайбергенова, А.К. Кыылчыкбаева, А.А. Фаизова и др. // Журнал «Инновации в науке». – 2018. – № 7 (83). – С. 17-2.
8. Химический состав овса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2013/11/Tehnologii-pr-va-i-zagot-ki-kormov.pdf>. Дата обращения: 10.02.2024.
9. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2022: [Текст]: статистический сборник / редкол.: И.В. Медведева (пред.), Е.И. Кухаревич, Ж.Н. Василевская и др.]. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2022. – 374 с.
10. Химический состав гречихи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>. Дата обращения: 10.02.2024.
11. Казахстан. Площади, сборы и урожайность зерновых и зернобобовых культур по виду, данные на 2023 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-zernovyh-i-zernobobovyh-kultur-po-vidu-v-kazahstane>. Дата обращения: 05.05.2024.
12. Гепатопротекторное и антиоксидантное действие экстракта солодки против сс14-индуцированного окислительного повреждения у крыс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://translated.turbopages.org/proxu_u/en-gu.ru.6545b056-6637b6a2-8fea39b9-74722d776562/https/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22072903/-. Дата обращения: 05.02.2024.
13. Технический регламент Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011. [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, издание в режиме правки и переиздание, 2019. – 18 с.
14. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011. [Текст]. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, издание в режиме правки и переиздание, 2020. – 143 с.

Исследования, описанные в данной статье, проводились в рамках государственной программы научных исследований «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность», подпрограммы «Продовольственная безопасность» по теме «Научное обоснование создания сухих концентратов детоксикационного действия с использованием пектиносодержащих фитокомпозиций» (номер госрегистрации 20211976) при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь, а также в рамках стажировки «Современные аспекты технологии производства пищевой продукции. Технологии переработки зерна» проходившей на базе Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий.

Материал поступил в редакцию 17.04.24.

Е.Н. Урбанчик¹, Н.О. Онгарбаева², Л.В. Шустова¹

¹Беларусь Мемлекеттік тамақ және химиялық технологиялар университеті,
Могилев қ., Беларусь Республикасы

²Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ДӘНДІК НЕГІЗДЕГІ ДЕТОКСИКАЦИЯЛЫҚ ӘСЕР ЕТЕТІН СУСЫНДАР КОНЦЕНТРАТТАРЫНЫҢ РЕЦЕПТУРАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа. Дәнді концентраттарды жасау үшін шикізат ретінде жасыл қарақұмықтың өскен жармасы және адам денсаулығына оң әсер ететін холозерлі азық-түлік сұлысының өскен дәні пайдаланылды. Детоксикациялық әсер ететін сусындардың концентраттарын өндіруде негізгі шикізат ретінде пайдалану үшін жасыл қарақұмық жармасы мен холозерный сұлы өну режимдерін оңтайландыру жүргізілді. Композициялық құрамы негізделді, құрамында өсімдік тектес пектин заттары бар холозерлі сұлы мен жасыл қарақұмық жармасының биологиялық белсенді өскен дәні негізінде сусындардың құрғақ концентраттарының рецептуралары әзірленді және үлгілері әзірленді. Сусындар концентраттарының сапалық сипаттамалары және олардың функционалдық бағыттылығы туралы жаңа деректер алынды. Дәнді концентраттарда ағзаға қажетті барлық қоректік заттар теңдестірілген мөлшерде болады.

Тірек сөздер: өскен астық, құрғақ концентраттар, жасыл қарақұмық, холозерный сұлы, биологиялық белсенді заттар, сусындар, тағамдық құндылығы, детоксикация қасиеттері, функционалдық өнімдері.

E. Urbanchik¹, N. Ongarbayeva², L. Shustava¹

¹Belarusian State University of Food and Chemecal Technologies,
Mogilyov, Republic of Belarus

²Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF DETOXIFICATION BEVERAGE CONCENTRATES BASED ON GRAIN

Abstract. Sprouted green buckwheat and sprouted grain of naked oats, which have a positive effect on human health, were used as raw materials for creating grain concentrates. The modes of germination of green buckwheat and naked oats were optimized for use as the main raw material in the production of detoxifying drink concentrates. The compositional composition has been substantiated, recipes have been developed and samples of dry drink concentrates based on biologically active sprouted grains of naked oats and green buckwheat, also containing pectin substances of plant origin, have been produced. New data have been obtained on the qualitative characteristics of beverage concentrates and their functional orientation. Grain concentrates contain all the nutrients the body needs in balanced quantities.

Keywords: sprouted grain, dry concentrates, green buckwheat, naked oats, biologically active substances, drinks, nutritional value, detoxifying properties, functional products.

References

1. Yeliseyeva T., Mironenko A. Vitaminy gruppy V – opisaniye, pol'za, vliyaniye na organizm i luchshiyе istochniki [B vitamins - description, benefits, effects on the body and the best sources] // Zhurnal zdorovogo pitaniya i diyetologii [Journal of Healthy Nutrition and Dietetics], 2019. No. 2 (8), [in Russian].
2. Urbanchik Ye.N., Galdova M.N., Malashenko A.I. Sukhiye kontsentraty iz proroshchennogo zerna i semyan dlya prigotovleniya vitaminno-mineral'nykh

- napitkov i kosmeticheskikh sredstv [Dry concentrates from sprouted grain and seeds for the preparation of vitamin-mineral drinks and cosmetics] // Sbornik materialov 3-go Belorussko-Pribaltiyskogo foruma [Collection of materials of the 3rd Belarusian-Baltic Forum]. – [?], 2017. P. 41-42. [in Russian].
3. Grain germination [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.bibliotekar.ru/5-biohimiya-zerna/81.htm>, [in Russian].
 4. Sheveleva T.L. Novyye vidy produktov funktsional'nogo naznacheniya na osnove dispergirovannogo zerna [New types of functional products based on dispersed grain] // *Sovremennaya nauka i innovatsii* [Modern science and innovation], 2017. – P. 103-109, [in Russian].
 5. Veselova A.YU. Intensifikatsiya predvaritel'noy podgotovki zlakovykh kul'tur v usloviyakh razrabotki novoy tekhnologii [Intensification of preliminary preparation of cereal crops in the context of new technology development] // *Vestnik NGIEI* [Bulletin of Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics], 2011. Vol. – 2, No. 6 (7). P. 27-37, [in Russian].
 6. Galdova M.N., Urbanchik Ye.N. Obosnovaniye tekhnologii prorashchivaniya pshenitsy i ovsy golozernogo v sostave zernovoy smesi dlya polucheniya funktsional'nogo ingrediya [Justification of the technology of germination of wheat and naked oats in the composition of a grain mixture to obtain a functional ingredient] // *Vestnik Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta pishchevyykh i khimicheskikh tekhnologiy* [Bulletin of the Belarusian State University of Food and Chemical Technologies], 2023. No. 1 (34). P. 41-61, [in Russian].
 7. Kudaybergenova I.O., Kyylychykbayeva A.K., Faizova A.A. et al. Esperimental'naya otsenka protivopukholevoy aktivnosti Preparata «pectasol-c» v komplekse s luchevoy terapiyey [Experimental evaluation of the antitumor activity of the drug "pectasol-c" in combination with radiation therapy] // *Zhurnal «Innovatsii v nauke»* [Journal "Innovations in Science"], 2018. No. 7 (83). P. 17-2, [in Russian].
 8. Chemical composition of oats [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.vsavm.by/wp-content/uploads/2013/11/Tekhnologii-pr-va-i-zagot-ki-kormov.pdf>. Access date: 10.02.2024, [in Russian].
 9. *Statisticheskiy yezhegodnik Respubliki Belarus', 2022: [tatistical Yearbook of the Republic of Belarus, 2022]: statistical collection / editorial board: I.V Medvedeva, Ye.I. Kukharevich, ZH.N. Vasilevskaya et al.]*. – Minsk: National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2022. – 374 p., [in Russian].
 10. Chemical composition of buckwheat [Electronic resource]. - Access mode: <http://elib.baa.by/jspui/bitstream/123456789/550/1/ecd2253.pdf>, [in Russian].
 11. Kazakhstan. Areas, harvests and yields of grain and leguminous crops by type, data for 2023 [Electronic resource]. – Access mode: <https://ab-centre.ru/news/posevnye-ploschadi-valovye-sbory-i-urozhaynost-zernovyh-i-zernobobovyh-kultur-po-vidu-v-kazahstane>, [in Russian].
 12. Hepatoprotective and antioxidant effect of licorice extract against ccl₄-induced oxidative damage in rats. [Electronic resource]. – Access mode: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.6545b056-6637b6a2-8fea39b9-74722d776562/https/pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22072903/-. Date of access: 05.02.2024, [in Russian].
 13. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «Pishchevaya produktsiya v chasti yeye markirovki» TR TS 022/2011. [echnical Regulations of the Customs Union "Food Products in Terms of Their Labeling" TR CU 022/2011]*. – Introduced on 01.07.2013. – Minsk: Belarusian State Institute of Standardization and Certification, publication in revision mode and republication, 2019. – 18 p., [in Russian].
 14. *Tekhnicheskiy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti pishchevoy produktsii» TR TS 021/2011. [Technical Regulations of the Customs Union "On the Safety of Food Products" TR CU 021/2011]*. – Introduced on 01.07.2013. – Minsk: Belarusian State Institute of Standardization and Certification, publication in revision mode and republication, 2020. – 143 p., [in Russian].