

9. Особенности формирования технологических свойств плодов мускатной тыквы, предназначенных для переработки / П. Д. Осмоловский, Н. А. Пискунова, Н. Н. Воробьева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9(162). – С. 193-200. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-9-193-200

10. Влияние основных технологических параметров на прочность структуры кислотно-сычужного сгустка / А. Н. Пирогов, А. А. Леонов, Л. М. Захарова, Д. В. Доня // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 1. – С. 37-38

11. Гигроскопические свойства водорастворимых антоциановых комплексов, выделяемых из плодово-ягодного сырья / Е. В. Андреева, С. С. Евсеева, И. Ю. Алексанян, А. Х. Х. Нугманов // Вестник Международной академии холода. – 2020. – № 4. – С. 45-52. – DOI 10.17586/1606-4313-2020-19-4-45-52.

THE EFFECT OF ULTRASONIC PROCESSING OF APPLE PULP ON JUICE YIELD AND CIDER PRODUCTION

Leonova Darya Ilyinichna, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail: Leonova.Daria.2001@yandex.ru

Scientific supervisor – Gasparyan Shagen Vazgenovich, candidate of Agricultural Sciences, associate professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Horticultural and Plant Products, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail: gas_shag@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia, Moscow, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Abstract: the article contains the effect of ultrasonic processing of apple pulp, as a method of pretreatment of raw materials, on the juice yield and organoleptic and physic-chemical parameters of cider. At an oscillation frequency of 22 kHz, a power consumption of 1000 VA and a pulp processing time of 10 minutes, on the UZTA-1/22 device, the juice was increased by 29.5%. The appearance and taste of the cider has not deteriorated. The cider samples met the requirements of GOST 31820-2015.

Keywords: juice yield, ultrasound, preprocessing of raw materials, apple pulp, cider

УДК: 664.665

ПУТИ ОБОГАЩЕНИЯ БЕЛКОМ ПРОДУКЦИИ ХЛЕБОБУЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лисицын Егор Андреевич, студент Технологического института, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: egor-fox@yandex.ru

Научный руководитель – Нугманов Альберт Хамед-Харисович, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры технологии хранения и переработки плодоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: nugmanov@rgau-msha.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Россия, Москва, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Аннотация: в статье изучена проблема обогащения белком продукции хлебопекарной отрасли. Проведён анализ возможных путей обогащения продукции на различных этапах производства.

Ключевые слова: обогащённый продукт, хлебопекарная промышленность, хлебобулочные изделия, белок, нутриент.

Продовольственная безопасность – это один из главных элементов национальной безопасности каждого государства. Население должно иметь доступ к достаточному количеству безопасной продукции питания, которая должна обеспечивать организм нутриентами, необходимыми для ведения активного и здорового образа жизни [1].

Белок является одним из ключевых элементов рациона питания человека. При недостатке белка в рационе, могут начать появляться и прогрессировать нарушения во всех системах организма. Недостаток белка сильно влияет на кроветворение, обмен веществ, в частности жиров и витаминов, приводит к нарушениям в работе нервной системы, замедляются процессы восстановления клеток после тяжёлых заболеваний, а также происходят нарушения в работе печени и других органов [3].

Дефицит белка в питании, особенно у социально незащищённых слоёв населения, одна из актуальных мировых проблем, которая существует и в нашей стране. Показатель дефицита белка от нормы потребления, установленной в МР 2.3.1.24.32-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации», составляет 30-50% и постепенно увеличивается с каждым годом. В связи с чем возникает потребность в обогащении белковыми компонентами продукции, регулярно потребляемой населением [3].

В нашей стране хлебобулочные изделия являются неразделимой частью потребительской корзины. Федеральным законом от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» установлен объем потребления хлебобулочных изделий для трудоспособного населения на уровне 126,5 кг в год на одного человека, а по данным ФАО/ВОЗ 120,5 кг [2].

Данные по потреблению хлебобулочной продукции в различных субъектах РФ, представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1

Потребление хлебобулочной продукции (на душу населения в год, кг)

Субъект	2015	2016	2017	2018	2019
Центральный федеральный округ	120	119	119	117	117
Северо-Западный федеральный округ	99	100	100	98	98
Южный федеральный округ	119	118	119	120	121
Северо-Кавказский федеральный округ	126	125	125	125	124
Приволжский федеральный округ	115	115	115	115	114
Уральский федеральный округ	120	120	119	119	118
Сибирский федеральный округ	124	123	122	122	122
Дальневосточный федеральный округ	116	115	114	114	114

Исходя из представленной статистики видно, что потребление хлебобулочной продукции характеризуется стабильностью, в связи чем можно предположить, что обогащение продукции данного направления может положительно отразиться на благополучии населения, в частности касаясь проблемы дефицита белка.

Проблема повышения содержания белковых компонентов в готовом продукте может решаться различными способами, которые могут заключаться во введении различных добавок в исходную рецептуру, так и за счёт подбора видов сырья.

В настоящий момент основным видом сырья для большинства хлебобулочных изделий является мука пшеничная высшего сорта. Изделия из этой муки обладают хорошими органолептическими характеристиками, но данный вид муки практически не содержит отрубистых частиц и зародыша, что отрицательно сказывается на уровне содержания полезных веществ, в том числе и белка. Поэтому активно ведутся исследования по выработке хлебобулочных изделий из нетрадиционных видов сырья, к которым можно отнести амарант, полбу, спельту, топинамбур, нут и другие [1].

Например, если брать за основу культуры, которые наиболее приближены к настоящей технологии, то стоит рассмотреть полбу и спельту. Эти злаковые культуры являются прародителями современных сортов пшеницы и отличаются повышенным содержанием различных нутриентов. В сравнении с традиционными сортами пшеницы спельта обладает более высокой питательной ценностью из-за таких факторов как повышенное содержание белка, массовая доля которого может превышать 18%, и наиболее благоприятного профиля содержания жирных кислот [1].

Помимо использования различных сортов пшеницы, также возможна выработка хлеба с частичным добавлением муки других культур.

Нут принадлежит к семейству бобовых и является хорошим источником клетчатки, белка, фолиевой кислоты, а также других полезных веществ. За счёт большого количества белка и сравнительно низких затрат на производство, открываются возможности для ускорения технологического процесса и повышения эффективности обеспечения населения обогащённой продукцией [3].

Если рассматривать технологии обогащения белком продукции с точки зрения пищевых добавок, то эти годы идёт активное развитие отрасли альтернативных источников белка. Зарубежные источники описывают возможности выработки протеинового порошка из установленного законодательством ряда съедобных насекомых, однако в настоящий момент проведено слишком мало долгосрочных исследований о последствиях потребления данного вида сырья [5].

Одним из более интересных и относительно новых альтернативных источников белка являются добавки, выработанные из микроводорослей различных видов. Белок полученный таким способом является схожим по сбалансированности аминокислот, к эталонным значениям белка куриного яйца. В настоящий момент ведутся исследования по влиянию данной добавки на реологию теста и органолептические показатели готового продукта, с последующей доработкой технологических операций [4].

Библиографический список

1. Технологии хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с внесением биогенного растительного сырья / Е. В. Белокурова, Я. П. Домбровская, Н. М. Дерканосова, А. А. Стахурлова. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – 115 с.

2. Князева, Д. Д. Потребление хлеба и хлебобулочных изделий в Российской Федерации / Д. Д. Князева // Наука без границ. – 2021. – № 3(55). – С. 67-73.

3. Дубенко, С. Э. Значение количественной и качественной оценок белка в рационе питания работающих / С. Э. Дубенко, Т. В. Мажаева, Г. М. Насыбуллина // Медицина труда и промышленная экология. – 2019. – Т. 59, № 2. – С. 97-103.

4. Qazi, Waqas Muhammad et al. "Protein Enrichment of Wheat Bread with Microalgae: *Microchloropsis gaditana*, *Tetraselmis chui* and *Chlorella vulgaris*." *Foods (Basel, Switzerland)* vol. 10,12 3078. 10 Dec. 2021.

5. Qazi, Waqas Muhammad et al. "Protein Enrichment of Wheat Bread with Microalgae: *Microchloropsis gaditana*, *Tetraselmis chui* and *Chlorella vulgaris*." *Foods (Basel, Switzerland)* vol. 10,12 3078. 10 Dec. 2021.

6. Алтайулы, С. ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ЛЕЦИТИНОВ из сафлоровых масел / С. Алтайулы, И. Ж. Темирова // Механика и технологии. – 2018. – № 1(59). – С. 65-67.

7. Мяснищева, Н. В. Научное обоснование технологии производства железных продуктов из ягод смородины красной и черной : специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства" : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Мяснищева Нина Викторовна. – Мичуринск, 2018. – 338 с.

8. Особенности формирования технологических свойств плодов мускатной тыквы, предназначенных для переработки / П. Д. Осмоловский, Н. А. Пискунова, Н. Н. Воробьева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 9(162). – С. 193-200. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-9-193-200

9. Влияние основных технологических параметров на прочность структуры кислотно-сычужного сгустка / А. Н. Пирогов, А. А. Леонов, Л. М. Захарова, Д. В. Доня // Сыроделие и маслоделие. – 2006. – № 1. – С. 37-38

10. Гигроскопические свойства водорастворимых антоциановых комплексов, выделяемых из плодово-ягодного сырья / Е. В. Андреева, С. С. Евсеева, И. Ю. Алексанян, А. Х. Х. Нугманов // Вестник Международной академии холода. – 2020. – № 4. – С. 45-52. – DOI 10.17586/1606-4313-2020-19-4-45-52.

11. Мустафина, А. С. Реализация принципов ESG в бизнес-планировании инвестиционных проектов агропромышленного комплекса / А. С. Мустафина, И. А. Бакин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 5. – С. 101-114. – DOI 10.26897/0021-342X-2023-5-101-114

WAYS TO ENRICH PROTEIN PRODUCTS OF THE BAKERY INDUSTRY

Lisitsyn Egor Andreevich, student of the Technological Institute, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: egor-fox@yandex.ru

Scientific supervisor – Nugmanov Albert Khamed-Kharisovich, Doctor of Engineering. Sciences, Professor, Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruits, Vegetables and Plant Growing Products, Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: nugmanov@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Russia, Moscow, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Abstract: *the article studies the problem of enriching bakery products with protein. An analysis of possible ways to enrich products at various stages of production was carried out.*

Key words: *enriched product, baking industry, bakery products, protein, nutrient.*