4. Киселева, Т. Ф. Технохимический контроль производства овощных консервов : учебное пособие / Т. Ф. Киселева, Ю. Ю. Миллер, Е. А. Вечтомова. — Кемерово : КеМГУ, 2017. — 126 с. — ISBN 978-5-89289-818-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60193> (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Магомедов, М. Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания : учебник / М. Г. Магомедов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1849-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168864> (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Фазуллина О.Ф., Смирнов С.О.

Применение порошка листьев сельдерея при разработке рецептов макаронных изделий с функциональными свойствами

*НИИПП и СПТ - филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»
(Россия, Измайлово)*

doi: 10.18411/trnio-12-2021-348

Аннотация

Натуральные растительные компоненты широко применяются при производстве функциональных продуктов питания. Помимо удовлетворения потребностей в пищевых веществах и энергии, натуральные пищевые компоненты оказывают регулирующее и нормализующее физиологическое воздействие на здоровье человека. Макароны стабильно востребованы у покупателей и представляются удобной моделью для внесения функциональных компонентов.

Ключевые слова: макаронные изделия, цельнозерновая полбяная мука, овощной порошок, сельдерей, пищевая ценность, пищевые волокна, качество.

Abstract

Natural plant components are widely used in the production of functional food products. In addition to meeting the needs for nutrients and energy, natural food components have a regulating and normalizing physiological effect on human health. Pasta products are consistently in demand among buyers and seem to be a convenient model for adding functional components.

Keywords: pasta, whole grain spelt flour, vegetable powder, celery, nutritional value, dietary fiber, quality.

Введение. Продукты из различных зерновых культур являются основным источником питания населения всех стран [1]. Макароны относятся к одним из самых потребляемых продуктов питания населения. Они просты в приготовлении, легко усваиваются организмом, имеют большой срок хранения. Для разработчиков новых функциональных пищевых продуктов макаронные изделия представляют интерес как объект для внесения функциональных компонентов и корректирования рационов питания для различных групп населения [2].

Натуральные растительные компоненты, такие как зерновые, овощные, бобовые и др. широко применяются при производстве функциональных продуктов питания [1, 2]. Помимо удовлетворения потребностей в пищевых веществах и энергии, натуральные компоненты оказывают регулирующее и нормализующее физиологическое воздействие на здоровье человека, имеющее большое значение для сохранения здоровья и профилактики заболеваемости [2, 3].

Цель работы - повышение пищевой ценности цельнозерновых макаронных изделий из полбы путем добавления порошка листьев сельдерея взамен основного сырья.

Сельдерей пахучий (*Apium graveolens*) повсеместно используется в пищу, а также известен как лечебное средство при нарушениях обмена веществ, ревматизме, подагре, болезнях почек и др. [4, 5]. Диетологи рекомендуют сельдерей для улучшения водно-

солевого обмена, регулирования функций печени и почек, для включения в меню больных сахарным диабетом, ожирением, атеросклерозом [4, 5]. Корнеплод, черешки, листья содержат витамины, аминокислоты, минеральные вещества, эфирные масла, антиоксиданты, другие биологически активные вещества. Все части растения применяются для обогащения традиционных продуктов питания, таких как кисломолочные продукты, хлебобулочные, макаронные изделия [4, 5, 6, 7].

Объекты и методы исследований. В качестве основного сырья применили муку цельнозерновую полбяную «Гарнец» по ТУ 9293-002-43175543-03 с массовой долей сырой клейковины 23% и качеством 77,5 ед. ИДК, приобретенную в торговой сети. Порошок листьев сельдерея низкотемпературной сушки предоставлен «GreenFood Organic» (Тула). Исследования проведены на лабораторном стенде и в лаборатории качества продуктов и аналитических методов исследований ГНУ НИИ ПП и СПТ – филиала ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» по ГОСТ 31964-2012 «Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества». Определение белка по ГОСТ 10846-91 «Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка», титратор автоматический Easy Plus, модель Easy pH с электродом EG 11-BNC. Определение содержания клетчатки по ГОСТ 31675-2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации».

Результаты и их обсуждение. Экспериментальные образцы макаронных изделий изготовлены на лабораторном макаронном прессе FIMAR PF40E (Италия).

Выработаны четыре опытных образца с различным количеством внесения порошка листьев сельдерея (2%, 4%, 6%) и в качестве образца сравнения приняты макаронные изделия из цельнозерновой полбяной муки без добавления порошка листьев сельдерея (таблица 1).

Таблица 1

Рецептурный состав разработанных цельнозерновых макаронных изделий, %

Образец	Рецептурный состав
1 - контроль	МЦП* – 97, яичный порошок – 3
2	МЦП – 95, яичный порошок – 3, порошок листьев сельдерея – 2
3	МЦП – 93, яичный порошок – 3, порошок листьев сельдерея – 4
4	МЦП – 91, яичный порошок – 3, порошок листьев сельдерея – 6

*МЦП – мука цельнозерновая полбяная

Результаты исследований пищевой и энергетической ценности экспериментальных образцов показаны в таблице 2. Для определения энергетической ценности приняли расчетный метод.

Таблица 2

Пищевая и энергетическая ценность экспериментальных образцов, 100 г

Показатель	Контроль	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Белок	13,9	14,0	14,2	14,3
Жиры	2,9	3,0	3,0	3,1
Углеводы	58,7	59,3	59,6	59,9
Зола	2,0	2,1	2,1	2,2
ПВ**	11,9	12,1	12,3	12,5
Энергетическая ценность	317	319	321	324

**ПВ – пищевые волокна

В результате анализа данных таблицы 2 получены следующие данные. В сравнении с контрольным образцом для образцов 2,3,4 добавление порошка листьев сельдерея привело к повышению содержания белка на 0,7%; 2,2%; 2,9%; жира на 3,4%; 6,9%; углеводов на 1,0%; минеральных веществ на 1%; 1,1%; пищевых волокон на 1,7%; 3,4%; 5%; калорийности на 0,6%; 1,3%; 2,2%.

Степень удовлетворения рекомендуемого уровня суточного потребления при употреблении порции 100 г показаны в таблице 3.

Таблица 3

Степень удовлетворения средней суточной потребности в основных пищевых веществах и энергии при употреблении порции 100 г

Показатель	Показатели % от ССП				
	ССП***	Контроль	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Белок, г	75	18,5	18,7	18,9	19,1
Жиры, г	83	3,5	3,6	3,6	3,7
Углеводы, г	365	16,1	16,2	16,3	16,4
ПВ**, г	30	39,7	40,3	41,0	41,6
Энергетическая ценность, ккал	2500	12,7	12,8	12,9	13,0

***ССП – средняя суточная потребность

Согласно таблице 3 добавление порошка листьев сельдерея повысило содержание белка в образцах 2, 3, 4 на 1,1%; 2,2%; 3,2%; жира на 2,9%; 2,9%; 5,7%; углеводов на 0,6%; 1,2%; 1,9%; пищевых волокон на 1,5%; 3,3%; 4,6%; энергетическую ценность на 0,8%; 1,6%; 2,4% соответственно. При употреблении порции 100 г разработанных цельнозерновых макаронных изделий удовлетворение средней суточной потребности составит: в белке на 18,5-19,1%, жире на 3,5-3,7%, углеводах на 16,1-16,4%, пищевых волокнах на 39,7-41,6%, что позволяет отнести все четыре образца к функциональным продуктам источникам белка и пищевых волокон с учетом требований ТР ТС 022/2011 к продуктам источникам белка и пищевых волокон.

Выводы. Приведенные исследования показали функциональные свойства продукции по предложенным рецептурам и их перспективность для макаронного производства. Установлено повышение пищевой ценности за счет включения в рецептуру порошка листьев сельдерея. По физико-химическим, органолептическим показателям образцы соответствуют ГОСР Р 54656-2011 «Изделия макаронные с обогащающими добавками. Общие технические условия».

*Научно-исследовательская работа проведена в рамках Программы
Фундаментальных научных исследований государственных академий наук (тема № 0529-
2019-0065 «Разработка и оценка эффективности новых инновационных пищевых
концентратов и продуктов диетического профилактического питания для
спецконтингентов»).*

1. Filipović, V., M. Petković, J. Filipović, I. Đurović, N. Miletić, J. Radovanović, i I. Filipović. 2021. Nutritional attributes of wheat bread fortified with convectively dried chokeberry powder. Acta agriculturae Serbica 26, (51): 55-62. doi:10.5937/AASer2151055F
2. Paiva, C. L., Queiroz, V. A. V., Garcia, M. A. V. T. Características tecnológicas, sensoriais e químicas de massas secas sem glúten à base de farinhas de sorgo e milho // Brazilian Journal of Food Technology. 2019. 22, e2018095. doi:10.1590/1981-6723.09518
3. Albula-Vaca, D., Yepez, C., Vernaza, M. G. et al. Gluten-free pasta: development of a new formulation based on rice and lupine bean flour (Lupinus Mutabilis) using a mixture-process design // Food Science and Technology. Epub December 20, 2019. doi:10.1590/fst.02319
4. Харитонов, И.Б. Разработка состава и технологии кисломолочного продукта с добавлением сельдерея и сиропа ежевики / И.Б. Харитонов, Л.А. Силантьева // European researcher. - 2011. – No 10.-С. 1366-1369.

5. Безуглов, И. О. Использование добавок из сельдерея и рябины в хлебопекарной промышленности / И. О. Безуглов, А. Е. Ковалева // Проблемы и перспективы развития России: Молодежный взгляд в будущее: Сборник научных статей Всероссийской научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17-18 октября 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 119-123.
6. Albula-Vaca, D., Yepez, C., Vernaza, M. G. et al. Gluten-free pasta: development of a new formulation based on rice and lupine bean flour (*Lupinus Mutabilis*) using a mixture-process design // Food Science and Technology. Epub December 20, 2019. doi:10.1590/fst.02319
7. Фазуллина, О.Ф. Макароны повышенной пищевой ценности с использованием полбы / О.Ф. Фазуллина, С.О. Смирнов // Ползуновский вестник. - 2019. - № 3. - С. 13-19. doi:10.25712/ASTU.2072-8921.2019.03.003