5. Коновалова Е.Ю. Гречка (гречиха). Женский продукт - Режим доступа: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye-pitanije/zlakovyje-i-bobovyje/grechka>
6. Федорченко А. Гречневая мука: польза, вред, производство. - Режим доступа: <https://tutknow.ru/alla-fedorchenko.html/>
7. W.Minifie. Chocolate, cocoa and confectionery: science and technology.- Режим доступа: https://books.google.ru/books?id=qdjh_W4uYS0C&hl
8. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>
9. МР 2.3.1.2432-08 «Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084>

Иванова Н.Н., Иванов Д.И., Филимонова О.С.

Влияние добавки из сушеного корнеплода сельдерея на биологическую ценность пшеничного хлеба

*ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/lj-07-2020-78

idsp: ljjournal-07-2020-78

Аннотация

Использование сушеного корнеплода сельдерея при производстве пшеничного хлеба дает возможность улучшить органолептические показатели качества готового изделия, придав ему новый вкус и аромат, при этом не ухудшая физико-химические показатели качества. Исследованиями установлено, что введение в рецептуру данной добавки повышает пищевую и биологическую ценность хлеба.

Ключевые слова: сельдерей, корнеплод, пшеничный хлеб, органолептические показатели качества, физико-химические показатели качества, витамины, минеральные вещества, биологическая ценность.

Abstract

The use of dried celery root crop in the production of wheat bread makes it possible to improve the organoleptic quality indicators of the finished product, giving it a new taste and aroma, while not impairing the physical and chemical quality indicators. Research has shown that the introduction of this additive into the recipe increases the nutritional and biological value of bread.

Keywords: celery, root crop, wheat bread, organoleptic quality indicators, physical and chemical quality indicators, vitamins, minerals, biological value.

Последние годы во всех регионах страны значительно преобразуется структура и ассортимент хлебопекарной продукции.

Конкуренция в этой области огромная, поэтому и ассортимент вырабатываемой продукции разнообразный. Причем с каждым годом он расширяется.

Таких достижений в области хлебопечения нельзя добиться без целенаправленного использования разнообразных микроингредиентов. Из них часто применяют различные хлебопекарные улучшители, разрешенные пищевые добавки, кроме этого, различное дополнительное нетрадиционное для хлебопечения сырье. Внесение данных ингредиентов преследует различные цели: придание продуктам функциональной направленности, изменение свойств готового продукта за счет определенного воздействия на другие компоненты рецептуры, придание определенных

органолептических свойств готовым изделиям, повышение их пищевой ценности, насыщение витаминами и минеральными веществами, модифицирование свойств полуфабрикатов [3].

В связи с этим встает вопрос о применении в качестве добавки в хлеб и хлебобулочные изделия сельдерей, издавна ценившийся за свои диетические и лечебные свойства.

Сельдерей относится к пряным овощам. В пищу используют все части растения: листья, черешки, корнеплод. Часто включают его в приправы к супам, гарнирам, соусам. Широкое применение сельдерей находит и в консервной промышленности, входит в состав сушеных овощей. В сырой массе корнеплодов содержатся (%): сухое вещество – 12,2–16,1; белки – 1,1–2,7; сахара – 2,3–3,4; клетчатка – 1,3–1,6; зола – 1,4; эфирное масло – 0,05–0,06 [5].

Часто сельдерей подвергают предварительной сушке для облегчения его использования и хранения, при этом не ухудшаются потребительские свойства сушеных корней: специфический вкус и аромат.

При проведении исследования по составу минеральных веществ и витаминов (мг/кг) в сушеном сельдерее были получены следующие результаты: содержание токоферолов – 749,33; каротина – 6,49; аскорбиновой кислоты – 101,30; рибофлавина – 3,03; цинка – 42,36; железа – 147,39; меди – 9,40; марганца – 17,57; кобальта – 0,30. Кроме этого, в корнеплоде при сушке сохраняются почти в исходном количестве все аминокислоты [2].

Острый, терпкий аромат корешков сельдерей невозможно перепутать ни с чем. К тому же пряность служит природным усилителем вкуса, делает его красочным, выразительным. Сушёные корни сохраняют практически все свойства «живой» культуры.

Порядок проведения эксперимента. Корнеплоды сельдерей предварительно были высушены при температуре 65 °С с помощью сушильного шкафа, затем на мельнице МРП–2 высушенная масса была измельчена до порошкообразного состояния.

Предварительными исследованиями было выявлено, что оптимальное содержание сушеного корнеплода сельдерей составляет 5 % от массы пшеничной муки. Поэтому все дальнейшие исследования проводились с такой дозировкой [1]. Для сравнения показателей выпекали еще и пшеничный хлеб по традиционной рецептуре.

После пробной выпечки сразу были проведены анализы основных показателей качества полученных образцов. По требованиям это необходимо провести не ранее чем через 2–4 ч. после выпечки, но не позднее, чем через 24 ч.

Для сравнения органолептических показателей качества хлеба проводили балльную оценку. Хлеб с добавлением сушеного сельдерей за счет содержания в нем эфирных масел характеризуется специфическими приятными вкусом и ароматом. Поэтому он по двум этим показателям получил больше баллов, чем традиционный пшеничный хлеб.

После проведенных лабораторных исследований физико-химических показателей можно говорить о том, что введение сельдерей в рецептуру не ухудшало их: влажность, кислотность и пористость соответствовала требованиям стандарта на пшеничный хлеб.

Большое значение при разработке новой рецептуры хлеба имеет оценка его пищевой ценности (таблица 1).

Применение сельдерей в качестве добавки в пшеничный хлеб не снизило содержание в готовом продукте белка. Наблюдается уменьшение количества липидов (на 0,04 г/ 100 г) и крахмала (на 2,3 г/ 100 г). Это связано, скорее всего, с тем, что в сельдерее их содержится меньше, чем в пшеничной муке.

Таблица 1

Пищевая ценность пшеничного хлеба

Показатели	Содержание сушеного корнеплода сельдерея, %	
	0 (контроль)	5
Белки, г / 100 г	7,6	7,6
Жиры, г / 100 г	0,9	0,86
Углеводы (крахмал), г / 100 г	49,7	47,4
Углеводы (моно- и дисахариды), г / 100 г	0	1,55
Сухое вещество, г / 100 г	60,5	60,5
Клетчатка, г / 100 г	1,8	2,0
Калорийность, ккал	220	216

За счет применения данной добавки в хлебе появляются углеводы в виде моно- и дисахаридов (1,55 г/ 100 г), увеличивается содержание клетчатки (на 0,2 г/ 100 г), снижается калорийность продукта (на 4 ккал / 100 г) [4].

Так как минеральный состав сельдерея достаточно разнообразен, то применение его в качестве добавки в пшеничный хлеб положительно сказалось на содержании макроэлементов и железа в конечном продукте (таблица 2).

Таблица 2

Минеральный состав пшеничного хлеба, мг /100 г

Показатели	Содержание сушеного корнеплода сельдерея, %	
	0 (контроль)	5
Na	488	490
K	127	231
Ca	26	43
Mg	35	43
P	83	87
Fe	1,6	1,7

Наблюдается значительное увеличение количества калия (на 104 мг / 100 г), кальция (на 17 мг / 100 г) и магния (на 8 мг /100 г), чуть меньше повышается содержание натрия, фосфора и железа.

Содержание витаминов в хлебе различно: он богат витаминами E, B₆ и B₉ и холином, но содержит недостаточно, например, витаминов B₂ и B₃. Производители пытаются повысить количество витаминов в хлебобулочных изделиях различными способами. Нами же было исследовано, как на этот показатель повлияла изучаемая добавка (таблица 3).

Таблица 3

Содержание некоторых витаминов в пшеничном хлебе, мг /100 г

Показатели	Содержание сушеного корнеплода сельдерея, %	
	0 (контроль)	5
β-каротин	–	0,0026
B ₁	0,15	0,15
B ₂	0,08	0,09
PP	1,51	1,7
C	–	0,4

Введение сельдерея обогатило пшеничный хлеб β-каротином, никотиновой и аскорбиновой кислотами. Все это положительно сказывается на биологической ценности готового продукта.

Как правило, биологическая ценность пшеничного хлеба невелика. В печеном хлебе без применения обогатителей недостаточно содержание таких незаменимых

аминокислот как лейцин, изолейцин, фенилаланин, треонин, лизин, метионин, триптофан и валин. Поэтому необходимо изучить вопрос о влиянии добавки из сушеного корнеплода сельдерея на содержание аминокислот.

При введении изучаемой добавки наблюдается увеличение содержания в хлебе таких незаменимых аминокислот, как валин (на 9 мг/100 г), изолейцин (на 24 мг/100 г), лейцин (на 7 мг/100 г), треонин (на 20 мг/100 г), триптофан (на 50 мг/100 г). Не изменилось количество фенилаланина, так как его содержание в сельдерее незначительно.

Применение сельдерея особенно сказалось на повышении содержания следующих заменимых аминокислот: аланина (на 9 мг/100 г), гистидина (на 15 мг/100 г), глицина (на 10 мг/100 г). Пшеничный хлеб богат глутаминовой кислотой, поэтому применение добавки не сильно ее увеличивает. В хлебе с овощной добавкой незначительно снизилось содержание тирозина (на 7 мг/100 г), количество серина и цистина осталось неизменным.

1. Иванова Н. Н. Пшеничный хлеб с добавлением сельдерея / Н. Н. Иванова, Д. И. Иванов, Е. П. Артюшкина, А. А. Зубарев // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С. А. Лапшина. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2016. – С. 251–257.
2. Иванов Д. И. Минеральный состав корневого сельдерея как продукта функционального питания в зависимости от погодных условий / Д. И. Иванов, Н. Н. Иванова, Е. П. Артюшкина // Вестник Алтайского государственного аг-рарного университета. – 2016. – № 1. – С. 23–27.
3. Матвеева И. В. Микроингредиенты и качество хлеба / И. В. Матвеева // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2000. – №1. – С. 28–31.
4. Патент РФ № 2639977, МПК А 21 D 2/00, А 21 D 2/36. Хлебопекарная композиция профилактического назначения / Иванова Н. Н., Иванов Д. И., Артюшкина Е. П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва». – № 2016147776 ; заявл. 07.12.16 ; опубл. 25.12.17, Бюл. № 36.
5. Циунель М. М. Корневой сельдерей: биология и агротехника / М. М. Циунель // Гавриш. – 2007. – № 6. С. 4–6.