

Таким образом, готовый продукт будет не только сбалансирован по содержанию незаменимых пищевых веществ, но и характеризоваться повышенной биологической ценностью, что необходимо для детей раннего возраста [4].

Библиографический список

1. Скурихин И.М., Волгарев М.Н. Химический состав пищевых продуктов. Том 2 / И.М.Скурихин, М.Н.Волгаев. - Москва: ВО «АГРОМИЗДАТ», 1987 – 360 с.

2. Дунченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для аспирантов. / Н.И. Дунченко, М.П.Щетинин, В.С.Янковская. – Москва: Лань, 2018. – 236 с.

3. Структурирование потребительских предпочтений при проектировании качества мясных консервов для детского питания / Волошина Е.С., Одинцова А.А. // Сборник научных статей и докладов V Международной научно-практической конференции. Воронежский государственный университет инженерных технологий. - 2018. - С. 247-250

4. Created of an integrated quality system for the production process of canned meat for child nutrition / Voloshina E.S., Dunchenko N.I., Odintsova A.A., Kuptsova S.V., Fedotova O. // Proceedings of the 9th International Scientific Conference. - 2019. – С. 89-92

УДК 664.681.2

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КЕКСОВ ИЗ ЛЮПИНОВОЙ МУКИ

Агурков Алексей Юрьевич, магистрант кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, lex253188@mail.ru

Рукишан Людмила Викторовна, профессор кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, rukshanludmila@yandex.by

Новожилова Елена Сергеевна, доцент кафедры технологии хлебопродуктов, учреждение образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,

***Аннотация:** Проведены исследования по использованию люпиновой муки, полученной из обработанного разными способами семян (гидротермическая обработка, обжаривание, экструдирование). Добавление 5% люпиновой муки позволяют получить обогащенные каротиноидами и незаменимыми аминокислотами кексы, имеющие показатели качества близкие к контрольным.*

***Ключевые слова:** люпиновая мука, свойства, кексы, качество*

В последние годы расширяется ассортимент мучных кондитерских изделий, изготовленных из смесей муки, в состав которых входит мука из бобовых культур. В этом направлении привлекает внимание ценный химический состав семян зернобобовых культур, протеин которых по аминокислотному составу близок к животным белкам и по содержанию изолейцина, лизина, триптофана, метионина превосходит протеины пшеницы. Продукты из зернобобовых культур являются источниками витаминов А, С и группы В, клетчатки, калия и кальция, а также дефицитных для организма минералов – железа, кремния, марганца и др. [1–6].

Жарковой И. М. [3] теоретически обосновано и экспериментально подтверждена возможность при создании специализированных мучных кондитерских изделий использования семян люпина. Результаты экспериментальных результатов автора свидетельствуют о том, что по содержанию незаменимых аминокислот белок люпиновой муки комплементарен белку пшеничной муки, а во фракционном составе белков люпиновой муки Lupisan преобладают легкоусвояемые организмом человека альбуминовая и глобулиновая фракции.

Ширапаревой М. Г. обоснована целесообразность и эффективность применения ИК-обработанных семян бобовых (нута, черной фасоли) в качестве основного компонента начинок для мучных кондитерских изделий [4].

Результаты исследований позволили авторам [5] сделать вывод о перспективе использования нативной люпиновой муки (количество белка в муке 39–48%) при производстве вафель, которые характеризуются хорошими органолептическими показателями и являются источником полноценного растительного белка.

Авторы [6], проведя анализ литературных данных, также показали целесообразность использования чечевичной, нутовой и соевой муки при производстве мучных кондитерских изделий.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что создание кондитерских изделий с низкой энергетической ценностью и обогащенных белками, витаминами и другими биологически активными веществами, на основе использования различных видов растительного сырья является актуальным. Однако нет доступных данных о получении разными способами люпиновой муки и последующем использовании при изготовлении кексов. Поэтому целью данной работы является изучение возможности изготовления кексов из люпиновой муки.

Объектами исследования явились люпиновая мука, полученная из обработанных разными способами семян люпина, кексы из пшеничной муки высшего сорта и люпиновой муки (в количестве 5% и 25%). Кексы выпекали по рецептуре кексы «Столичные».

Люпиновую муку получали из семян, прошедших гидротермическую обработку (ГТО), обжаривание и экструдирование [7]. Для установления оптимальных режимов каждого способа обработки семян проводили ПЭ 2² плюс «звезда».

При определении качества муки и кексов использовали стандартные методы и методики.

Оценивая внешний вид муки, обнаружено, что цвет муки изменяется в зависимости от способа обработки семян. Так, обжаренная мука была более темнее, чем после ГТО и экструдированная. Экструдированная мука имела более желтый оттенок, а мука после ГТО была самой светлой.

Химический состав исследуемой муки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав исследуемой муки

| Вид, тип муки | Содержание, % с.в. | | | | | | Каротиноиды, мг% | |
|--------------------|--------------------|----------|---------|--------|-----------|------|------------------|------|
| | белок | углеводы | | | | жир | | зола |
| | | всего | крахмал | сахара | клетчатка | | | |
| Мука пшеничная в/с | 10,00 | 72,12 | 69,00 | 0,42 | 2,70 | 1,85 | 0,57 | 0,5 |
| Люпиновая мука | | | | | | | | |
| После ГТО | 30,54 | 32,92 | 18,21 | 6,88 | 7,83 | 8,2 | 4,32 | 4,8 |
| Обжаренная | 31,12 | 36,40 | 17,90 | 7,60 | 10,90 | 8,7 | 4,11 | 5,2 |
| Экструдированная | 26,96 | 30,49 | 17,82 | 7,43 | 5,24 | 9,5 | 3,63 | 4,7 |

Количество белка, содержащееся в экспериментальной люпиновой муке в 2,7–3,1 раза больше, чем в муке пшеничной высшего сорта. Как видно из данных, приведенных в таблице 1, наибольшим количеством белка среди исследуемых сортов муки характеризовалась люпиновая мука, полученная из обжаренных семян. При этом в этой муке содержалось как большее количество клетчатки, так и большее количество каротиноидов. По сравнению с пшеничной мукой пшеничной высшего сорта во всех образцах люпиновой муки по сравнению с пшеничной мукой высшего сорта в 2,0–2,4 раза меньше было содержание крахмала. Энергетическая ценность люпиновой муки после ГТО, обжаренных и экструдированных семян была несколько ниже и соответственно равна 296 ккал, 305 и 294 ккал у пшеничной муки высшего сорта (334 ккал).

Учитывая химический состав люпиновой муки, можно предположить, что кексы будут дополнительно обогащаться каротиноидами и иметь сбалансированный аминокислотный состав.

При замесе теста было отмечено, что при вводе бобовой муки в количестве 25% необходимо было приложить больше усилий для его замеса. При этом тесто было более плотное, что также усложняет его разделку. Это важное технологическое замечание, так как приготовление кексов не предусматривает ввод воды в тесто, следовательно, нет возможности регуляции его реологических свойств.

Отмечено, что бобового запаха при замесе теста и после выпечки изделий не ощущалось.

Показатели качества кексов с добавлением люпиновой муки приведены в таблице 2.

Показатели качества кексов с добавлением люпиновой муки

| Наименование показателей | Значения | | | | | | |
|------------------------------|----------|-----------|-------|------------|-------|------------------|-------|
| | мука | | | | | | |
| | контроль | после ГТО | | обжаренная | | экструдированная | |
| | | 5% | 25% | 5% | 25% | 5% | 25% |
| Влажность, % | 18,21 | 19,08 | 19,51 | 19,12 | 19,54 | 19,75 | 20,21 |
| Щелочность, град | 0,87 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,24 | 1,28 | 1,51 |
| Плотность, г/см ³ | 0,53 | 0,55 | 0,52 | 0,55 | 0,51 | 0,54 | 0,52 |

Внешний вид кексов с добавлением люпиновой муки в разломе представлен на рисунке.

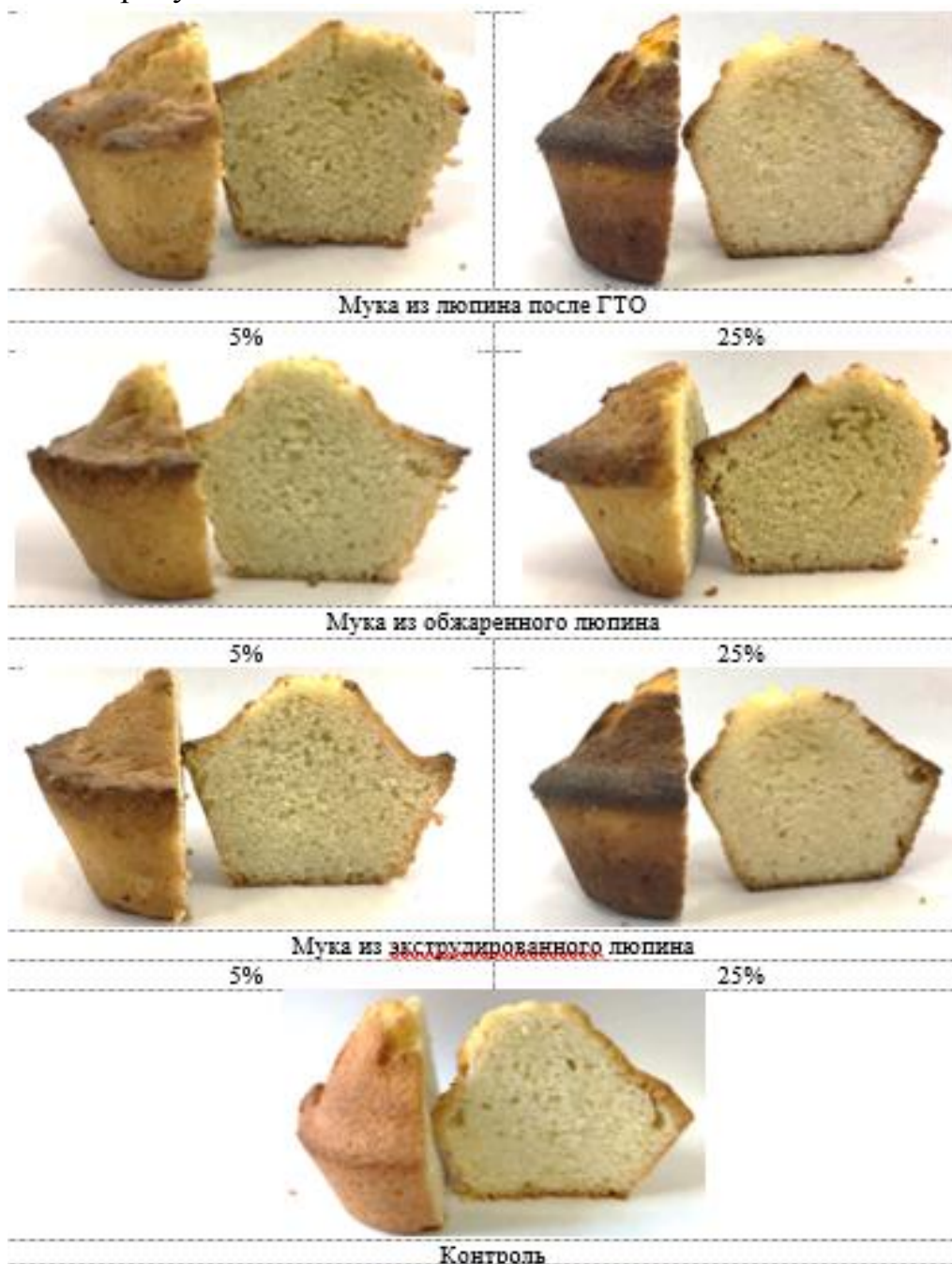


Рис. 1. Кексы с добавлением люпиновой муки в разломе

Как видно из таблицы 2, влажность и плотность кексов незначительно отличается от контрольных значений, а щелочность увеличилась при вводе люпиновой муки в количестве 5% и 25% в 1,26–1,47 раз и в 1,32–1,74 раза. При этом меньшая разница отмечается при вводе 5% люпиновой муки после ГТО семян.

При органолептической оценке кексов «Столичные» с добавлением люпиновой муки отмечено, что при разжёвывании готового изделия обнаруживался резкий бобовый вкус при вводе 25% муки после ГТО и обжаривания семян.

Бальная оценка кексов показала, что наибольшей суммой баллов (65) отмечены экспертами кексы с добавлением 5% люпиновой муки независимо от способа обработки семян. Кексы, выпеченные с добавлением 25% люпиновой муки оценены в 47–50 баллов.

Таким образом, получение люпиновой муки после ГТО, обжаривания и экструдирования семян, использование этой муки при приготовлении кексов в количестве 5% целесообразно.

Библиографический список

1. Рукшан, Л. В. Зернобобовые культуры Республики Беларусь – люпин / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // АРКnews. – 2020. – № 24(1–2). – С. 50–53.

2. Рукшан, Л. В. Технологические свойства семян зернобобовых культур как сырья для мучных кондитерских изделий / Л. В. Рукшан, Е. С. Новожилова, Д. А. Кудин // Вестник МГУП. – №2 (23). – 2017. – С. 38–43.

3. Жаркова, И. М. Научно-практическое обоснование и разработка технологий специализированных мучных изделий / автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.01 / И. М. Жарова. – Воронеж, ФГБОУ ВО «ВГУИТ», 2017. – 48 с.

4. Шипарева, М. Г. Разработка и товароведная оценка полуфабрикатов мучных кондитерских и кулинарных изделий на основе семян бобовых культур / дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 / М. Г. Шипарева. – Москва: МГУПП, 2014. – 199 с.

5. Рыков, А. И. Перспективы использования муки из семян люпина для обогащения мучных кондитерских изделий / А. И. Рыков, С. В. Агафонова //

6. Маковецкая, Е. А. Потенциал бобовых культур в кондитерском производстве / Е. А. Маковецкая, И. А. Никитин // Научный электронный журнал «Меридиан», 2020. – №5(39). – С. 1–4.

7. Агурков, А.Ю. Исследование возможности получения экструдированных продуктов из белорусских сортов люпина / А.Ю. Агурков, С.В. Равусова, Л.В. Рукшан // Проблеми формування здорового способу життя у молоді: Збірник матеріалів XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», 7–9 октября 2021 г., г. Одесса Міністерство освіти і науки України. – Одеса: ОНАХТ, 2021. – 308 с. – С. 155.