

УДК 664.6/7

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА
РЖАНОЙ, ПШЕНИЧНОЙ И ЛЮПИНОВОЙ МУКИ**

Данилина Анна Сергеевна

студент

Данилин Сергей Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

danilin.7022009@mail.ru

Третьякова Елена Николаевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Во многих литературных источниках достаточно подробно описано введение в состав хлебобулочных изделий белковых обогатителей растительного происхождения, однако подобные виды хлеба не часто можно встретить в продаже. В связи с этим при введении ряда растительных продуктов необходимо уточнить их физико-химический и химический состав для применения в смеси и разработки рецептов.

Ключевые слова: мука, люпин, пшеница, рожь, физико-химические показатели, белок, химические показатели.

Актуальной проблемой в настоящее время является дефицит белка в рационе человека. Основными путями его восполнения служат введение в состав питания белков растительного и животного происхождения. В связи с увеличивающимися темпами прироста численности населения, наблюдается нехватка качественного животного сырья, поэтому весьма актуальным становится расширение ассортимента продуктов растительного происхождения. Долгое время считалось, что последние неспособны полностью удовлетворить потребности человека в макро- и микронутриентах, однако современная наука доказывает обратное [11-16].

Исследования, проводимые современной селекцией, направлены на поиски новых видов и сортов зерновых, бобовых и других культур, обладающих высокой питательной ценностью и способных полностью заменить мясные продукты в рационе питания человека [4-10].

Также одним из основных мнений является то, что единственным источником белка, по своей пищевой и биологической ценности близкого к белкам мяса, являются соевые бобы. Однако они имеют некоторые негативные особенности, такие как наличие белков-ингибиторов трипсина, способность вызывать аллергические реакции, а также то, что многие сорта сои являются продуктом генной инженерии, и в связи с нарастающей потребностью в соевом белке этот фактор будет только усугубляться со временем. Также стоит отметить то, что климатические условия России не слишком благоприятны для выращивания сои, поэтому большая ее часть импортируется из других стран.

В качестве альтернативной замены сое можно рассмотреть другую бобовую культуру – люпин. С недавних пор он интересует как селекционеров, так и нутрициологов как перспективный источник белка для продуктов питания. В настоящее время данная культура используется, в основном, в качестве зеленого удобрения (сидерата) и в кормлении скота [1-3].

В работе использовались следующие виды муки: ржаная хлебопекарная обойная, пшеничная хлебопекарная первого сорта, показатели качества которых должны соответствовать ГОСТ 7045-2017 «Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия» и ГОСТ 26574-2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия» соответственно.

Физико-химические показатели качества исходных образцов муки

Для каждого из трех образцов муки была определена массовая доля влаги в сушильном шкафу по методике, описанной в ГОСТ 9404 «Мука и отруби. Метод определения влажности». Анализ каждого образца проводился в трех повторностях. В результате испытания были получены данные, представленные в таблице(1).

Таблица 1

Массовая доля влаги в опытных образцах муки

Образец муки	Массовая доля влаги, %, в повторностях			Среднее значение, %
	1	2	3	
Мука ржаная обойная	13,0	12,8	12,8	12,8
Мука пшеничная первого сорта	12,2	12,2	12,4	12,3
Мука люпиновая	9,0	9,2	9,4	9,2

Также были определены показатели кислотности по методике ГОСТ 27493-87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке» и числа падения по методике ГОСТ30498-97 «Зерновые культуры. Определение числа падения», которые представлены в сводной таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения физико-химических показателей образцов муки

Показатель	Образцы муки		
	ржаная обойная	пшеничная 1/с	люпиновая
Массовая доля влаги, %	12,8	12,3	9,2
Кислотность, град	4,0	3,4	20,0
Число падения, с	186	305	–

На основании анализа полученных данных были сделаны выводы о соответствии их показателям, представленным в нормативных документах на ржаную и пшеничную муку. Показатели влажности образцов соответствуют требованию содержания массовой доли влаги в муке не более 15%. Значение числа падения также соответствует показателям ГОСТ: для ржаной обойной – не менее 105 с, для пшеничной первого сорта – не менее 200 с.

Химический и показатели качества состав исходных образцов муки

На ИК-анализаторе «SpectraStar» был определен химический состав образцов и некоторые показатели качества муки пшеничной первого сорта и люпиновой муки. В результате испытания были получены данные, представленные в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3

Химический состав муки пшеничной первого сорта

Показатель	Повторность		Среднее значение
	1	2	
Массовая доля золы, %	0,61	0,59	0,60
Массовая доля клетчатки, %	1,42	1,40	1,41
Массовая доля белка, %	12,63	12,60	12,62
Массовая доля влаги, %	13,59	13,63	13,61
Содержание крахмала, %	59,44	59,50	59,47
Белизна, усл. ед. РЗ-БПЛ	48,91	49,77	49,34
Количество сырой клейковины, %	30,32	30,37	30,35
Качество клейковины, усл. ед. ИДК	71,29	71,33	71,31
Содержание общих волокон, %	2,77	2,64	2,71
Число падения, с	320,42	317,85	319,14

Таблица 4

Химический состав люпиновой муки

Показатель	Повторность		Среднее значение
	1	2	
Массовая доля жира, %	6,92	6,88	6,90
Массовая доля золы, %	3,81	3,80	3,805
Массовая доля клетчатки, %	11,83	11,84	11,84
Массовая доля белка, %	34,84	34,85	34,85
Массовая доля влаги, %	9,5	9,6	9,55

Также химический состав образцов муки пшеничной хлебопекарной первого сорта и ржаной хлебопекарной обойной был определен на ИК-анализаторе «Спектран 119М». Полученные данные приведены в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5

Химический состав муки пшеничной первого сорта

Показатель	Повторность		Среднее значение
	1	2	
Массовая доля золы, %	0,7	0,7	0,7
Массовая доля белка, %	10,3	10,4	10,35
Массовая доля влаги, %	11,6	11,6	11,6
Количество сырой клейковины, %	28,3	28,6	28,4

Таблица 6

Химический состав муки ржаной обойной

Показатель	Повторность		Среднее значение
	1	2	
Массовая доля золы, %	0,9	0,9	0,9
Массовая доля белка, %	4,5	4,1	4,3
Массовая доля влаги, %	11,1	11,1	11,1

Таким образом можно сделать вывод, что люпиновая мука превосходит по содержанию белка пшеничную муку почти в 3 раза, а ржаную муку в 8

раз, по содержанию минеральных веществ – в 6,3 и 4,2 раза соответственно. Следовательно, ее можно рассматривать как перспективный источник белка и минеральных веществ для обогащения продуктов питания и создания новых видов продукции функционального назначения.

Список литературы:

1. Батурина Н.А. Влияние люпиновой муки на формирование качества пшеничного хлеба / Н.А. Батурина // Пищевая индустрия. – № 4 (13). – 2012. – С. 38-41.
2. Борисова Л.М. Методы определения алкалоидов люпина [Электронный ресурс] /Л.М. Борисова, И.А. Панкина. – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2016. – Режим доступа: <http://izron.ru/articles>, свободный.
3. Василенко З.В. Характеристика качества белоксодержащей добавки из зерна люпина // Вест. Нац. Акад. Наук Беларусь. – 2008. - № 1. – С. 107-112.
4. Конкурсное сортоиспытание озимой пшеницы селекции Мичуринского ГАУ / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, П.В. Маркин, М.П. Костенко // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 3. - С. 26.
5. Конкурсное сортоиспытание яровой пшеницы селекции Мичуринского ГАУ / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, С.Ю. Лошаков, П.В. Маркин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2. - С. 52-54.
6. Маркин В.Д. Оценка качества зерна сортов озимой пшеницы допущенных к использованию в ЦЧР / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, А.С. Бурцев // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 3. - С. 8.
7. Маркин В.Д. Результаты и перспективы создания сортов зерновых культур в Мичуринском ГАУ / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, Р.В. Кулиев // Сб.: Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения: материалы Международной научно-практической

конференции, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, доктора с.-х. наук, профессора Ю.Г. Скрипникова, 2016. - С. 104-108.

8. Маркин В.Д. Сортоизучение яровой пшеницы в условиях Тамбовской области / В.Д. Маркин, А.Ю. Языкова, П.В. Маркин // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 2. - С. 79.

9. Маркин В.Д. Формирование качества зерна сортов яровой пшеницы в условиях северо-востока ЦЧР / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, П.В. Маркин // Наука и Образование. - 2020. - Т. 3. - № 1. - С. 80.

10. Оценка качества зерна сортов яровой пшеницы возделываемых в условиях Тамбовской области / В.Д. Маркин, О.Н. Агаурова, П.В. Маркин, Н.В. Завязкин // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 238-241.

11. Перспективы использования экстракта чеснока в хлебопекарной промышленности / Е.Э. Дзантиева, Ю.В. Родионов, С.И. Данилин, Е.П. Иванова // Сб.: Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья: материалы I Всероссийской конференции с международным участием, 2019. - С. 348-352.

12. Расширение ассортимента пищевых продуктов для функционального питания с использованием фруктов и овощей / В.Ф. Винницкая, С.И. Данилин, А.С. Мантрова, В.Л. Лазарев [и др.] // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. - Мичуринск, 2016. - С. 136-141.

13. Сергиенко И.В. Высокобелковые ингредиенты в стабилизации хлебопекарных свойств муки / И.В. Сергиенко, Т.Н. Сухарева, С.Г.

Селянинов // Сб.: Приоритетные направления развития пищевой индустрии, 2016. - С. 525-528.

14. Сухарева Т.Н. Соя и соевое молоко / Т.Н. Сухарева, И.В. Сергиенко, А.С. Манаенкова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. В 4-х томах. - Мичуринск, 2016. - С. 262-265.

15. Krasnikova E.S. The influence of composite flour mixtures on *saccharomyces cerevisiae* biotechnological properties and bread quality / E.S. Krasnikova, A.V. Krasnikov, V.A. Babushkin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. conference proceedings. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. - 2020. - С. 22008.

16. Mathematical planning when choosing rational dosages of ingredients for adjusting the composition of bakery products / T.N. Sukhareva, I.V. Sergienko, A.E. Kutsova, A. Ratushny // International Journal of Engineering and Advanced Technology . - 2019. - Т. 8. - № 6. - С. 4562-4565.

UDC 664.6/7

**COMPARATIVE ASSESSMENT OF QUALITY INDICATORS OF
RYE, WHEAT AND LUPINE FLOUR**

Danilina Anna Sergeevna

Student

Danilin Sergei Ivanovich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

danilin.7022009@mail.ru

Tretyakova Elena Nikolaevna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Michurinsk State Agrarian University

Annotation. Many literary sources describe in sufficient detail the introduction of vegetable protein fortifiers into bakery products, but such types of bread are not often found on sale. In this regard, when introducing a number of plant products, it is necessary to clarify their physicochemical and chemical composition for use in a mixture and the development of formulations.

Key words: flour, lupine, wheat, rye, physical and chemical indicators, protein, chemical indicators.