

коричневый, а при разжевывании чувствовался характерный привкус овсяных и рисовых хлопьев.

После анализа физико-химических показателей качества были получены следующие данные. В овсяном печенье при внесении 10 % смеси хлопьев влажность изменялась от 4,7 до 4,9 %, щелочность – от 1,6 до 1,8 градусов. Влажность изделий, включающих в общем количестве 20 % добавки, варьировала от 4,5 до 4,7 %, щелочность – от 1,6 до 1,7 градусов. Влажность образцов, содержащих в общем количестве 30 % крупчатых хлопьев, увеличилась от 4,2 до 4,4 %, щелочность – от 1,6 до 1,7 градусов.

При проведении дегустации предпочтение получили образцы с добавлением соответственно овсяных и рисовых хлопьев в соотношении 7,5 и 2,5 % от массы смеси пшеничной и овсяной муки. Внесение обогатительной добавки не снизило потребительских характеристик изделий после 3 месяцев хранения, а пищевая ценность по расчету лучшего образца незначительно увеличилась.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет – УНПК», 2011. – 358 с.
2. Использование крупчатых хлопьев в производстве хлебобулочных изделий / А. С. Романов [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 2.
3. Tamba-Berehoiu, R. Bread making potential assessment of wheat-oat composite flours / R. Tamba-Berehoiu, N. Mioara// Romanian Biotechnological Letters. – 2019. – № 24 (3). – P. 522-530.

УДК 636.2.034

### **ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОЙ МУКИ И ГВОЗДИКИ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОЗИТНЫХ СМЕСЕЙ**

**Томашева Е. В., Колос И. К., Рудая Е. Г.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»  
г. Гродно, Республика Беларусь

Применение нетрадиционного сырья в рецептурах хлебобулочных изделий, с одной стороны, повышает пищевую и биологическую ценность готовых изделий за счет содержания сбалансированного комплекса минеральных веществ, витаминов, белков и липидов, с другой – не исключена вероятность изменения технологических свойств компо-

зитных смесей и, следовательно, органолептических и физико-химических свойств готового продукта.

Перспективным направлением является применение амарантовой муки, которая выгодно отличается содержанием ценных аминокислот (аргинина, треонина, изолейцина, лизина, гистидина, валина), витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Е, К), макро- и микроэлементов (калия, магния, фосфора, железа, селена), биологически активных веществ и полиненасыщенных жирных кислот [1], а также ржаной обойной муки, богатой микроэлементами. Гвоздика нас заинтересовала не только как ароматная приправа и вещество, богатое витаминами группы В, аскорбиновой кислотой, но и своим бактерицидным свойством, которое в перспективе даст возможность использовать данную приправу для продления соков годности готовых продуктов.

Объекты исследования: пшеничная мука высшего сорта, ржаная мука обойная, амарантовая мука первого сорта, композитные смеси из муки высшего сорта и ржаной обойной с добавлением амарантовой муки первого сорта в количестве 10, 15, 20, 25 % и молотой гвоздики в количестве 0,5 и 0,7 % соответственно.

Предмет исследования – физико-химические показатели (влажность и кислотность) качества пшеничной муки высшего сорта, ржаной обойной, амарантовой муки первого сорта.

Исследуемое сырье было представлено следующими марками: мука пшеничная высшего сорта «Лидская мука» (г. Лида, РБ), мука ржаная обойная «Столичная мельница» (г. Минск, РБ), мука амарантовая первого сорта «Polezno» (г. Москва, Россия).

Состав анализируемых смесей представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав композитных смесей

	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
ПШ в/с, %	80	80	70	70	60	60	50	50
РО, %	10	10	15	15	20	20	25	25
АМ, %	10	10	15	15	20	20	25	25
Гвоздика, %	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7	0,5	0,7

В работе были исследованы такие физико-химические показатели, как влажность и кислотность. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели композитных смесей

Показатели	ПШ в/с	РО	АМ	1.1	2.1	3.1	4.1	1.2	2.2	3.2	4.2
Влажность, %	11,7	10,9	8,8	11,0	8,75	8,0	7,45	9,2	8,9	8,5	6,5
Кислотность, град.	3,6	5,4	5,1	3,8	3,9	4,0	4,1	3,7	3,8	3,8	3,9

Кислотность муки отражает суммарное содержание кислот. При хранении муки (особенно в условиях повышенной влажности) в ней могут развиваться разные виды бактерий, протекают ферментативные процессы распада высокомолекулярных соединений и накапливаются продукты метаболизма бактерий, что приводит к накоплению в сырье веществ кислотного характера [2]. Кислотность муки характеризует свежесть сырья и напрямую влияет на активность дрожжей, что непосредственно сказывается на органолептических и физико-химических показателях готового продукта [3].

При определении кислотности композитных смесей титрование проводилось раствором щелочи до устойчивого изменения окраски. Анализируя полученные результаты, нужно отметить незначительное повышение кислотности в композитных смесях с увеличением дозы амарантовой и ржаной обойной муки с 3,8 до 4,1 градусов при дозе гвоздики 0,5 %. Все значения были в пределах норм требований стандарта. Увеличение содержания гвоздики в смесях, в свою очередь, приводит к уменьшению кислотности во всех композициях соответственно. Это еще раз подтверждает возможность использования данной пряности для увеличения срока годности продуктов.

Как амарантовая мука, так и ржаная обойная имеют влажность, не превышающую допустимого значения в 12 %. Высокая влагоудерживающая способность амарантовой муки достигается благодаря высокому содержанию в ней пищевых волокон, составляющих от 3,9 до 16,5 %. По результатам исследований, влажность композитных смесей с увеличением доз выше названных видов сырья уменьшается, что и следовало ожидать (влажность пшеничной муки выше, чем амарантовой и ржаной обойной), при этом введение различных доз гвоздики не приводит к статистически значимым изменениям данного показателя.

Результаты исследований показывают, что при составлении композитных смесей необходимо ориентироваться не только на биохимический состав используемого сырья, но и на физико-химические показатели, т. к. хлебобулочные изделия с увеличенным показателем кислотности и пониженной влажностью будут обладать менее развитой пористостью и пониженным удельным объемом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пашенко, Л. П. Новые дополнительные ингредиенты в технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л. П. Пашенко, Н. Г. Кульнева, В. И. Демченко // ВГТА. – Воронеж, 1999. – 87 с.
2. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е. Д. Казаков, В. Л. Кротович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 368 с.
3. Нечаев, А. П. Пищевая химия: учеб. пособие. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. – 588 с.