

варианту, через 3 сут оно увеличилось на 20 с (18,2%), а через 5 сут этот показатель снова вырос на 8 с (6,2%) по сравнению с предыдущими опытными вариантами. Таким образом, самое существенное негативное влияние на активность  $\alpha$ -амилазы оказала экспозиция зерна озимой ржи при минус 20<sup>0</sup>С в течение 1 сут. Однако экспозиции зерна озимой ржи в течение 3 и 5 сут при температуре -20<sup>0</sup>С показали обратную реакцию «привыкания», т. е. значительного подавления активности  $\alpha$ -амилазы, потому что число падения увеличилось. Вероятно, низкая отрицательная температура ингибирует активность  $\alpha$ -амилазы у сырого зерна озимой ржи при длительных экспозициях выдержки. По этой причине процессы гидролиза крахмала существенно замедляются.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитика: зерновой баланс Беларуси // Белорусский продовольственный торгово-промышленный портал / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: product.by/news/zernovoy-balans-belarusi. – Дата доступа: 02.02.2020.
2. Беларусь увеличит поставки ржаной муки в Россию // Продукт ВУ / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: product.by. – Дата доступа: 03.02.2020.
3. «Форум зернопереработчиков – 2019», Украина, г. Одесса 3-4 октября 2019 года / АПК Информ от 23 октября 2019 года № 1419 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ark-inform.com. – Дата доступа: 02.02.2020.
4. Калмыкова, Е. В. Цельнозерновые продукты в современных технологиях хлебопекарной промышленности / Е. В. Калмыкова, О. В. Калмыкова // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1. – С. 65-70.
5. ГОСТ 27676 – 88. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения: Введен 01.07.1990. – Москва: Издательство стандартов, 1990. – 6 с.

УДК 664.66.022.39

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ ИЗ БЕЛЫХ ГРИБОВ (BOLETUSEDULIS) ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МАКРОЭЛЕМЕНТАМИ**

**Валентюкевич О. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из важнейших условий обеспечения оптимальной жизнедеятельности человека является стабильность химического состава организма. Дефицит жизненно важных (эссенциальных) макроэлементов (ЭМ) (К, Са, Р) приводит к нарушению баланса многих систем организма. Поскольку основным источником

поступления минеральных веществ в организм человека являются продукты питания, потреблению последних принадлежит решающая роль в поддержании здоровья. Обследование жителей Республики Беларусь показало, что содержание К, Са и Р в рационах питания зачастую ниже нормы физиологической потребности [1]. Авторы связывают это со слабой обеспеченностью данными химическими элементами пахотных почв, а также структурой потребления продуктов питания населением. Одним из действенных путей усовершенствования структуры питания может быть создание новых сортов хлеба с повышенным содержанием ЭМ. Перспективным в этом отношении является применение в рецептуре хлебобулочных изделий продуктов переработки ценных дикорастущих грибов, в частности муки из белых грибов. Мука из белых грибов содержит большое количество полезных и незаменимых для организма веществ. Следует отметить, что сушеные белые грибы занимают лидирующие позиции среди других продуктов относительно фосфора и калия. Возможность использования муки из белых грибов для обогащения пшеничного хлеба К, Са и Р требует всестороннего исследования.

В связи с этим цель данной работы – изучить влияние муки из белых грибов на качество пшенично-отрубного хлеба и содержание в нем К, Са и Р.

Исследования проводились на кафедре химии УО «ГГАУ» и в производственной лаборатории ОАО «Гроднохлебпром». Объектами исследования являлись контрольные и опытные образцы пшенично-отрубного хлеба с добавками муки из белых грибов в количестве 2, 3, 4% к массе пшеничной муки. Для изучения свойств, готовой продукции использовали органолептические и физико-химические методы. Достоверность экспериментальных данных оценивали методами математической статистики с привлечением современных программных средств.

Выпечку хлеба проводили по общепринятой методике пробной выпечки, которая предусматривает безопасный способ приготовления теста. Добавление муки из белых грибов значительно влияет на качество пшенично-отрубного хлеба. С увеличением дозировки муки из белых грибов цвет корки и мякиша всех образцов хлеба становился немного темнее. У образца с содержанием муки из белых грибов 4% появлялся слишком выраженный привкус грибов, наблюдалось наличие трещин. Добавление грибного компонента снижало пористость пшенично-отрубного хлеба, причем наиболее выражено при максимальной дозировке 4%. Лучший удельный объем имели образцы с внесением муки из грибов в количестве 2 и 3%. Кислотность

всех экспериментальных образцов пшенично-отрубного хлеба с добавкой из грибов была выше контрольных значений в среднем на 6%.

Представленные данные свидетельствуют о том, что 3%-я дозировка муки из белых грибов является оптимальной. Опытный образец с таким содержанием грибной муки использовался в дальнейшем для анализа на содержание К, Са и Р. Как видно из данных таблицы, внесение грибной муки сопровождается повышением содержания минералов в пшенично-отрубном хлебе по отношению к контрольному образцу: К – на 5,0%, Са – на 8,8%, Р – на 74,5%.

Таблица – Содержание некоторых минералов в контрольных и опытных образцах пшенично-отрубного хлеба

Варианты эксперимента	Минералы (мг на 100 г сухого вещества)		
	К	Са	Р
Пшенично-отрубной хлеб	772,9±9,71	9,66±0,006	268,6±8,14
Пшенично-отрубной хлеб с 3% муки из белых грибов	812,1±5,60*	10,51±0,006*	468,0±4,07*

*Примечание – Статистическая обработка проведена по отношению к пшенично-отрубному хлебу, который принят в качестве контроля,*

*\* P<0,005*

Сравнительный анализ данных позволяет заключить, что мука из белых грибов может быть использована в качестве рецептурного компонента для производства новых видов хлеба с повышенным содержанием эссенциальных макроэлементов (К, Са и Р).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Биоэлементный статус населения Беларуси: экологические, физиологические, и патологические аспекты / под ред. Н. А. Гресь, А. В. Скального. — Минск: Харвест, 2011. – С. 145.