

После этого, на основе полученных данных о содержании азота, углерода, влажности, показателя кислотности рН и т.д. окончательно определяют массовый состав компонентов компостной смеси.

ЛИТЕРАТУРА

1. On-farm composting handbook / editor Robert Rynk; by Robert Rynk, et al. Ithaca, N. Y.: Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Cooperative Extension, 1992. – 186 p.
2. Патент України на корисну модель № 102255 Спосіб отримання компосту на основі осадів міських стічних вод, С05F 7/00, С05F 17/00. Опубл. 26.10.2015. Бюл. № 20.
3. Патент України на корисну модель № 8463 Спосіб прискореного біотермічного компостування органічних відходів, С05F 17/00. Опубл. 15.08.2005. Бюл. № 8.
4. Гаценко, М. В. Компостування органічної речовини. Мікробіологічні аспекти. Сільськогосподарська мікробіологія. 2014. – Вип. 19. – С. 11-20.
5. ГОСТ 26177-84 Корма, комбикорма, метод определения лигнина.

УДК 664.641.11 : 633.111.1 (476)

ВЛИЯНИЕ МОДЕЛИ МОРОЗОБОЙНОГО ЗЕРНА С РАЗНЫМИ ЭКСПОЗИЦИЯМИ НИЗКОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЧИСЛО ПАДЕНИЯ У ОЗИМОЙ РЖИ

Будай С. И.

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

В 2018 г. из-за неблагоприятных погодных условий и низкой урожайности импорт зерна озимой ржи в нашу страну составил 33 тыс. т на сумму 5,6 млн. \$, а за 7 мес 2019 г. он сократился до 180 т, потому что государственные и коллективные хозяйства выполнили доведенный им заказ [1]. Мукомольные заводы в Беларуси производят сеяную, обдирную и обойную ржаную муку стабильно высокого качества, что позволяет обеспечивать потребности в ней хлебопекарных предприятий, а также осуществлять экспорт за рубеж. Основными импортерами белорусской ржаной муки являются предприятия в России, Украине и Молдове. В 2018 г. в Российскую Федерацию из Беларуси было отгружено 33 тыс. т ржаной муки, а в 2019 г. – свыше 10 тыс. т [2]. Компании Украины и Молдовы в 2018 г. экспортировали из Беларуси более 11 тыс. т ржаной муки, а в 2019 г. – около 21 тыс. т [3]. Это указывает на высокий потенциал по дальнейшему наращиванию экспорта ржаной муки и других продуктов

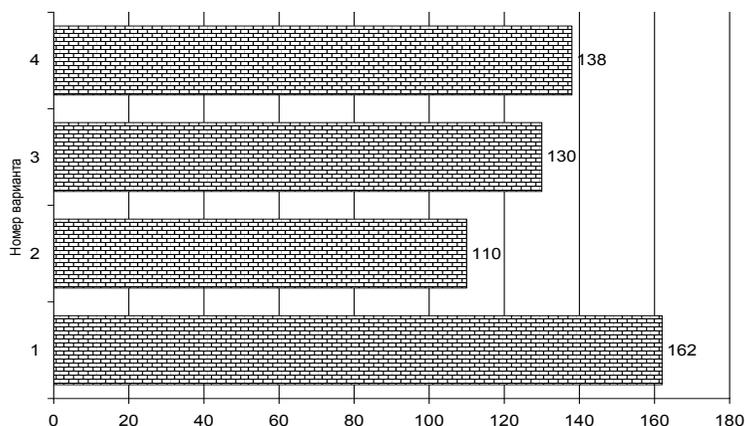
переработки зерна из Беларуси в страны ближнего и дальнего зарубежья.

В современном хлебопекарном производстве набирает популярность использование цельносмолотой муки, которая позволяет обогащать ржаные и ржано-пшеничные изделия пищевыми волокнами, витаминами, биологически активными веществами, макро- и микроэлементами [4].

Приоритетная цель лабораторных исследований состояла в создании искусственной модели морозобойного зерна для изучения влияния деформирующего фактора возрастающих экспозиций низкой отрицательной температуры на число падения у озимой ржи. Выбор объекта исследований обусловлен существенным влиянием данного показателя на качество партий озимой ржи при заготовке зернового сырья от сельхозпроизводителей [3].

Лабораторные опыты выполняли на кафедре технологии хранения и переработки растительного сырья инженерно-технологического факультета. Задачи исследований включали получение модели морозобойного зерна озимой ржи в морозильной камере с возрастающими экспозициями выдержки при низкой отрицательной температуре; сушку опытных образцов в сушильном шкафу до сухого состояния; контроль их влажности; размол опытных образцов модели морозобойного зерна озимой ржи; определение числа падения у цельносмолотой ржаной муки по стандартной методике [5].

Предварительно сухое зерно озимой ржи массой 200 г увлажняли до 30% и отволаживали 12 ч при комнатной температуре. Затем его укладывали в морозильную камеру и выдерживали 1, 3 и 5 сут при температуре минус 20°C. После этого опытные образцы модели морозобойного зерна сушили в сушильном шкафу ШС-80-01СПУ до влажности 13,5-14,0%. Выполняли контроль их влажности в СЭШ-3М. Затем опытные образцы модели морозобойного зерна озимой ржи размалывали на лабораторной мельнице ЛМТ-2, а также просеивали на сите для удаления оболочек. Контроль числа падения выполняли на приборе ПЧП-3 с 2-кратным повторением. Результаты определения числа падения у искусственно созданной модели морозобойного зерна озимой ржи с возрастающими экспозициями выдержки при низкой отрицательной температуре приведены на рисунке.



1 – контрольный вариант (здоровое зерно); 2 – имитация морозобойного зерна с экспозицией выдержки 1 сут; 3 – имитация морозобойного зерна с экспозицией выдержки 3 сут; 4 – имитация морозобойного зерна с экспозицией выдержки 5 сут

Рисунок – Результаты определения числа падения у искусственно созданной модели морозобойного зерна озимой ржи с возрастающими экспозициями выдержки при низкой отрицательной температуре (математическая погрешность – $\pm 3,2$ с)

Число падения характеризует активность α -амилазы в зерне озимой ржи. Этот фермент выполняет гидролиз крахмала до декстринов и моносахаров. Чем меньше число падения, тем выше у зерна озимой ржи активность α -амилазы. После гидролиза крахмала мукомольные свойства ржаной муки, произведенной из морозобойного зернового сырья, существенно снижаются.

По данным рисунка можно сделать вывод о том, что число падения с возрастающими экспозициями выдержки при -20°C у опытных вариантов модели морозобойного зерна озимой ржи находилось в интервале от 110 до 138 с, что на 52-24 с (32,1-14,8%) меньше, чем в контрольном варианте. Минимальное значение (110 с) числа падения было получено с экспозицией выдержки 1 сут при температуре -20°C .

Динамика интервалов изменения активности α -амилазы показала скачкообразные реверсивные направления. За 1 сут экспозиции зерна озимой ржи при температуре -20°C число падения у цельносмолотой ржаной муки снизилось на 52 с (32,1%) по отношению к контрольному

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 α -амилазы оказала экспозиция зерна озимой ржи при минус 20⁰С в течение 1 сут. Однако экспозиции зерна озимой ржи в течение 3 и 5 сут при температуре -20⁰С показали обратную реакцию «привыкания», т. е. значительного подавления активности α -амилазы, потому что число падения увеличилось. Вероятно, низкая отрицательная температура ингибирует активность α -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