

4. Третьяков Н. Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Колос, 1982. – С. 187-193, С. 238-239.

## ABIOTIC STRESS REDUCTION IN WINTER WHEAT USING GROWTH REGULATORS.

E.V. Tyukina, D.V. Bochkarev, A.S. Savelev, I.A. Fedorov

**Keywords:** *growth regulator, winter wheat, abiotic stress, hypoxia.*

*Hypoxia is a powerful stress factors in the cultivation of winter crops. Growth regulators are able to neutralize the effects of stress. We present evidence that the use of the drug rostoreguliruyuschego albite contribute to reducing the stress caused by hypoxia and increased rates of germination and morphometrics winter wheat.*

УДК 664.64.016.3

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ БАРДЫ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ СУХОЙ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА.

А.А. Хлопов, кандидат сельскохозяйственных наук  
ООО «Вятский региональный центр оздоровительного  
питания»

8 (922) 903 11 72, [akhlopov@yandex.ru](mailto:akhlopov@yandex.ru)

Е. С. Лыбенко, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА»

8 (909)1377981, [elenalybenko@rambler.ru](mailto:elenalybenko@rambler.ru)

**Ключевые слова:** *барда ржаная послеспиротвая, хлеб, формоудерживающая способность теста, активность дрож-*

*жевого брожения.*

*Работа посвящена изучению влияния размеров частиц барды ржаной послеспиртовой сухой на формоудерживающую способность пшеничного теста и активности спиртового брожения в тесте с добавлением барды ржаной послеспиртовой.*

**Введение.** Важным стратегическим направлением в развитии пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации является обеспечение комплексной и безотходной переработки сельхозсырья, связанной с эффективным использованием вторичных ресурсов: жом, барда, сыворотка, фруктовые порошки и другие, которых ежегодно образуется до 45 млн. тонн в год. [1].

В России при производстве спирта ежегодно образуется не менее 10 млн тонн жидкой барды [2], которая содержит белков порядка 25...30%, а также аминокислоты, пищевые волокна, витамины и другие биологически активные вещества. К сожалению, значительная часть барды используется неэффективно: для получения кормовой добавки DDGS, как субстрат для получения кормовых дрожжей и метанового брожения с получением метана, как органо-минеральное удобрение [3], и только 10% спиртзаводов имеют оборудование по ее переработке [2]. Поэтому на сегодняшний день проблема утилизации барды послеспиртовой является весьма актуальной.

Одним из аспектов решения вопроса рационального использования барды послеспиртовой может стать внедрение её в рацион питания человека в составе мясных и кисломолочных продуктов, салатов и т.д. Наиболее перспективным направлением использования барды является хлебопечение, а особенно - изготовление функциональных хлебобулочных изделий.

Целью исследований стало изучение влияния барды на реологические свойства теста. Были поставлены следующие задачи: изучение формоудерживающей способности теста и ак-

тивности дрожжей в тесте с добавлением барды послеспиртовой сухой.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований являлась барда ржаная послеспиртовая сухая, которая была просеяна на лабораторных решетках диаметром ячеек 1 мм, 0,4 и 0,25 мм. Исследования проводились в лаборатории ООО «Сервисный центр хлебопечения» в 2010...2011 г.г. Повторность опытов шестикратная, контроль – тесто без добавления барды. Варианты – 4 фракции барды, выделенные по крупности. Дозировка барды – 10% от массы муки.

Реологические свойства теста определяли методом Л.Я. Ауэрмана по расплываемости шарика теста [4]. Изучение воздействия барды сухой на активность дрожжей в тесте проводили ускоренным методом определения подъемной силы дрожжей. Для сравнения полученных данных со стандартным методом время всплытия шарика в минутах умножали на коэффициент 3,5 [5, 6].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Барда сухая послеспиртовая является неоднородным продуктом. Размеры частиц муки и зерновых компонентов теста в значительной степени влияют на скорость протекания биохимических и коллоидных процессов, а вследствие этого, на свойства теста, качество и выход хлеба.

С целью получения различных фракций барды была просеяна на колонке лабораторных решет. Всего было получено четыре фракции с размерами частиц менее 0,25 мм, 0,25...0,40, 0,40...1,00 и более 1,00 мм. Основная доля барды приходится на фракции 0,40...1,00 мм (36%) и 0,25...0,40 мм (29%). Фракции менее 0,25 мм и более 1,00 мм составляют 17% и 18% соответственно.

Чем слабее клейковина, тем сильнее тесто расплывается при расстойке и выпечке. Дополнительные ингредиенты в тесте по-разному влияют на его формоудерживающую способность. Данные о расплываемости шарика теста с добавлением различ-

ных фракций барды ржаной послеспиртовой представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распываемость шарика теста, см

Вариант (крупность частиц)	Продолжительность эксперимента, час				
	0	1	2	3	6
Контроль (без барды)	6,0	6,5	6,9	7,2	7,6
Вариант 1 (менее 0,25 мм)	6,0	6,0	6,2	6,5	6,7
Вариант 2 (0,25...0,40 мм)	6,0	6,0	6,1	6,3	6,5
Вариант 3 (0,40...1,00 мм)	6,0	6,0	6,1	6,2	6,5
Вариант 4 (более 1,00 мм)	6,0	6,0	6,0	6,2	6,3

По величине диаметра шарика теста после 3-часовой отлежки судят о силе муки. В контрольном варианте шарик теста расплылся до 7,2 см, что свидетельствует о сильной муке. У изучаемых вариантов распываемость шарика теста была менее, чем у контроля. Наиболее стабильным оказалось тесто в вариантах 3 и 4, где распываемость составила 6,2 см.

Таким образом, внесение барды приводит к снижению распываемости шарика теста по сравнению с контролем, и положительно сказывается на улучшении формоудерживающей способности теста. Частицы барды участвуют в формировании пространственного губчатого структурного каркаса теста, способствуют повышению стабильности тестовых заготовок при расстойке, снижают распываемость подовых изделий.

Активность дрожжей в тесте обуславливается не только их свежестью, правильностью хранения, наличия питания. На интенсивность спиртового брожения в тесте помимо наличия легко сбраживаемых сахаров и активных амилаз влияние оказывает и наличие витаминов, белков, минеральных веществ. Чем быстрее в воде всплывает шарик из дрожжевого теста, тем активнее дрожжи и тем более адаптированной средой для жизнедеятельности дрожжей является это тесто. Продолжительность

всплывания шарика теста с добавлением барды приведена в таблице 2.

Таблица 2. Продолжительность всплывания шарика теста с добавлением барды ржаной

Вариант (крупность частиц)	Среднее по повторностям, мин
Контроль (без барды)	52
Вариант 1 (менее 0,25 мм)	71
Вариант 2 (0,25...0,40 мм)	66
Вариант 3 (0,40...1,00 мм)	59
Вариант 4 (более 1,00 мм)	51

Добавление в тесто более мелких фракций барды приводит к тому, что время всплывания шарика теста увеличивается. Так в варианте 1 тесто всплыло за 71 мин, что недопустимо по ГОСТ 171-81. С увеличением крупности частиц время всплывания шарика сокращается. На уровне контроля оказался вариант 4 с самыми крупными частицами барды. Следовательно, введение в тесто крупных фракций барды размером более 1 мм не снижает активность дрожжей в тесте.

Известно, что добавление в пшеничное тесто отрубных частиц существенно изменяет реологические свойства теста. С увеличением количества отрубей в тесте оно становится более вязким, поры хлеба становятся мельче, стенки между ними утолщаются. Требуется больше дрожжей или больше времени для придания тесту с отрубями нормальной пористости.

С увеличением частиц барды сокращается продолжительность всплывания шарика теста. Это свидетельствует о формировании такой структуры теста, которая обеспечивает более легкую его растяжимость при образовании газа во время брожения.

**Заключение.** Введение барды ржаной послеспиртовой в тесто возможно. Наиболее оптимальной для введения в тесто является фракция барды послеспиртовой сухой размером частиц

более 1 мм. Она способствует снижению расплываемости теста, формированию более благоприятной его структуры и не снижает активность дрожжевого брожения в тесте по сравнению с тестом без барды.

### **Библиографический список:**

1. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации (Проект) [Текст], 2011.
2. Балиев А., Союз. Беларусь-Россия [Текст]: Российская газета. – 2010. – №445 (9).
3. Ненайденко Г.Н., Послеспиртовая барда в качестве органического удобрения [Текст] / Г.Н. Ненайденко, О.С. Журба, В.Д. Шереверов // Ликероводочное производство и виноделие. – 2008. – №7. – С. 12 – 15.
4. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства [Текст] / Учебник. – СПб.: Профессия. – 2003. – 416 с.
5. ГОСТ 171-81 Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия [Текст] / М.: «Издательство стандартов», 1981. – 11 с.
6. Шенцова Е.С., Практикум по курсу «Методы исследования свойств сырья и продуктов питания» [Текст] / Е.С. Шенцова, Л.П. Пашенко, Л.И. Лыткина // Воронеж: ВГТА, 2000. – 140 с.

### **INFLUENCE STUDYING BARDS THE POSTSPIRIT DRY ON RHEOLOGICAL PROPERTIES OF WHEATEN DOUGH.**

***Khlopov A.A., Lybenko E.S.***

***Key words:*** *bard rye postspirit, bread, preservation of a form of dough, activity of barmy fermentation.*

*Work is devoted to studying of influence of the sizes of particles bards rye postspirit dry on preservation of a form of wheaten dough and activity of spirit fermentation in the dough with addition bards rye postspirit.*