

Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, М.И. Макарова

**НОВЫЙ ВИД ДРОЖЖЕВОГО ОПАРНОГО ТЕСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ**

Разработана технология и рецептура сдобного дрожжевого теста с использованием пасты из пророщенного зерна пшеницы. Установлено, что оптимальной добавкой в тесто является 5–15 % пасты из пророщенного зерна пшеницы с одновременным снижением закладки дрожжей на 15–30 %. Определены органолептические, физико-химические показатели нового вида дрожжевого сдобного теста.

Дрожжевое сдобное тесто, паста из пророщенного зерна пшеницы, ускоренное брожение, полуфабрикат.

**Введение**

Среди групп функциональных продуктов большое значение имеет группа хлебобулочных и мучных изделий. Пророщенные зерна пшеницы содержат целый комплекс биологически активных веществ: белки, углеводы, фосфор, калий, магний, марганец, кальций, цинк, железо, селен, медь, ванадий и др., витамины В1, В2, В3, В5, В6, В9, Е, F, биотин. В процессе проращивания в зерне активизируются ферментные системы и происходит расщепление сложных пищевых веществ до более простых, легко усвояемых организмом человека [1].

Использование пророщенных зерен пшеницы в системе общественного питания весьма ограничено из-за короткого срока хранения. Сухое пророщенное зерно пшеницы может быть более широко использовано в качестве добавки с целью повышения пищевой ценности продуктов питания. В связи с вышеизложенным, перед технологами общественного питания встает вопрос разработки новых технологичных пищевых продуктов, в том числе хлебобулочных, с использованием сухого пророщенного зерна пшеницы и продуктов его переработки.

**Целью** работы является разработка технологии дрожжевого опарного теста с пониженным содержанием дрожжей за счет введения в рецептуру продукта переработки сухого пророщенного зерна пшеницы – пасты из пророщенного зерна пшеницы.

**Научная новизна**

Установлено влияние количества пасты из пророщенного зерна пшеницы в дрожжевом опарном тесте на процесс развития дрожжей.

**Объект и методы исследования**

Паста из пророщенного зерна пшеницы, полученная протиранием на блендере Robot-Coupe R201 Ultra E сухого пророщенного зерна пшеницы (ГУ 9290-002-50765127-03 ООО «СибТар», г. Новосибирск), подвергнутого гидротермической обработке [2]. Полученная паста имела следующие технологические параметры: содержание сухих веществ – (25±0,05) %, рН – 4,5; цвет – бежевый; консистенция – вязкая; запах – приятный, свойственный пшеничному зерну. Химический состав: белок – (4±0,05) %; жир – (0,7±0,002) %; крахмал – (15±0,03) %; клетчатка – (4±0,03) %; сахар – (0,6±0,002) %;

В1 – (0,11±0,001) мг; В2 – (0,08±0,001) мг; А – (0,2±0,001) мг; Са – (14±0,01) мг; Mg – (41±0,01) мг; Fe – (1,14±0,01) мг.

В работе использовались разработанные технологии ведения опарного дрожжевого теста и выпечки готовых изделий с применением пароконвекционного аппарата *Stlf Cooking Center 61*. Органолептические, физико-химические методы исследования проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52462-2005 для хлебобулочных изделий из муки высшего сорта [3]. С целью проверки полученных данных был использован непараметрический критерий Колмагорова-Смирнова. При сравнении средних значений разница считалась достоверной при  $p < 0,05$ . Для расчета статистических показателей использовалась программа MS Excel и пакет прикладных программ «*Statistica 6.0*».

**Результаты и их обсуждение**

С целью расширения ассортимента сдобных булочных изделий в рецептуру опарного дрожжевого теста вводили пасту из пророщенного зерна пшеницы в количестве 5–20 %, исследовали влияние количества пасты на процесс развития дрожжей по интенсивности брожения опары. Контроль готовили по рецептуре № 169 «Сборника рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия» (2000). Полученные данные исследования приведены на рис. 1. После окончания брожения опары замешивали тесто и анализировали процесс его брожения по высоте подъема теста (через 0,5 ч после каждой обминки). Полученные данные исследования приведены на рис. 2.

Анализ полученных результатов показал, что добавление пасты из пророщенного зерна пшеницы в опару дрожжевого теста значительно активизирует процесс жизнедеятельности дрожжей: при введении 10–15 % пасты к массе опары ее высота увеличилась соответственно на 25,0–60,2 % по сравнению с контролем за один и тот же период времени, при введении 20 % пасты – на 85,7 %. Более значительную активность дрожжей можно объяснить введением пасты из пророщенного зерна пшеницы, обладающей более высоким содержанием моно- и дисахаридов, являющихся дополнительной питательной средой для дрожжей.

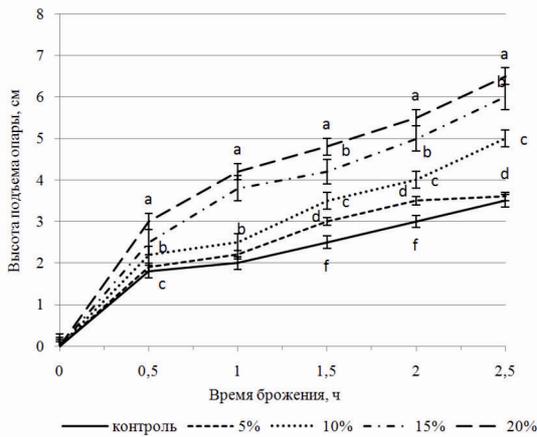


Рис. 1. Влияние пасты на процесс развития дрожжей при брожении опары ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

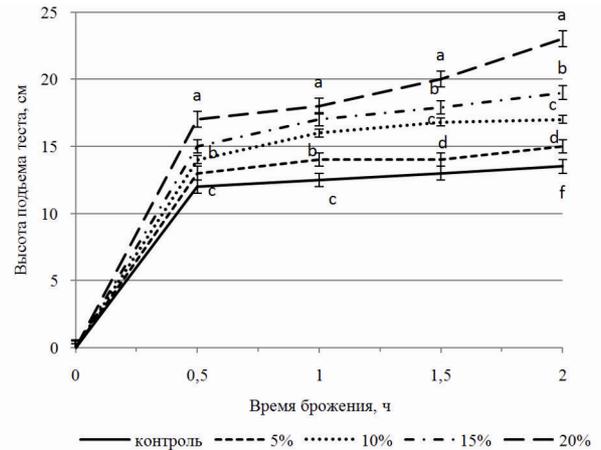


Рис. 2. Влияние пасты на процесс развития дрожжей при брожении теста ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

Анализ данных подъема теста при брожении показал, что значительное увеличение высоты подъема теста (до 60 %) наблюдается при введении 15–20 % пасты из пророщенного зерна пшеницы.

Контроль качества теста в части физико-химических показателей осуществляли по хлебоу-

лочным изделиям, выпеченным из модельных образцов теста и контрольного образца (150 г). Перечень физико-химических и органолептических показателей приведен в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические и органолептические показатели хлебоулучных изделий, выпеченных из модельных образцов дрожжевого теста

Показатель	Контроль	Количество пасты, %			
		5	10	15	20
Влажность мякиша, %	36,0±0,01 <sup>f</sup>	36,8±0,01 <sup>d</sup>	37,1±0,02 <sup>c</sup>	37,9±0,01 <sup>b</sup>	38,6±0,02 <sup>a</sup>
Кислотность мякиша, град	2,6±0,01 <sup>f</sup>	2,7±0,01 <sup>d</sup>	3,0±0,03 <sup>c</sup>	3,5±0,01 <sup>b</sup>	4,2±0,04 <sup>a</sup>
Внешний вид: форма и поверхность, цвет	Форма округлая, сохранена, без загрязнений. Поверхность светло-желтого цвета без подгорелости	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Форма соответствует контролю. Поверхность светло-коричневого цвета без подгорелости	Форма соответствует контролю. Поверхность светло-коричневого цвета без подгорелости
Состояние мякиша	Пропеченный, эластичный, не влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Пропеченный, эластичный, влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса	Пропеченный, эластичный, влажный на ощупь, с развитой пористостью без следов непромеса
Вкус	Сдобного изделия без постороннего привкуса	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу
Запах	Сдобного изделия без постороннего запаха	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу	Соответствует контрольному образцу

Примечание. Различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ .

Анализ полученных данных показал, что образцы с введением пасты из пророщенного зерна пшеницы в количестве 15–20 % не соответствуют показателям ГОСТ Р 52462-2005 (хлебоулучные изделия из пшеничной хлебопекарной муки высшего сорта), образцы с введением пасты в количестве 5–10 % имели высокие органолептические оценки и физико-химические показатели – соответствующие

нормативной документации.

В модельных образцах с дозировкой пасты 5–20 % от массы опары уменьшали закладку дрожжей на 15, 30 и 50 % в сравнении с контролем. Аналогично предыдущим исследованиям изучали процесс брожения опары и теста. Данные исследования представлены на рис. 3–10.

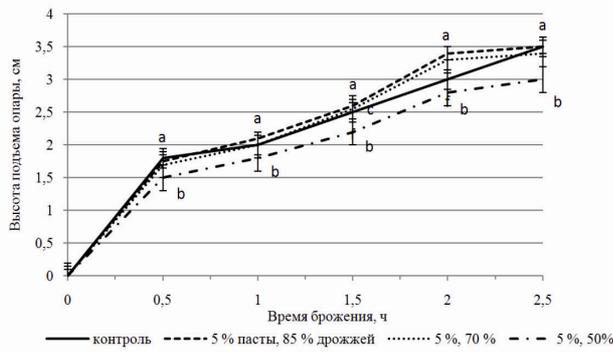


Рис. 3. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 5 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

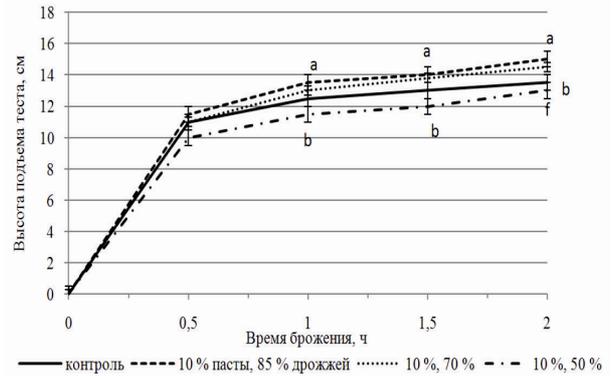


Рис. 6. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 10 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

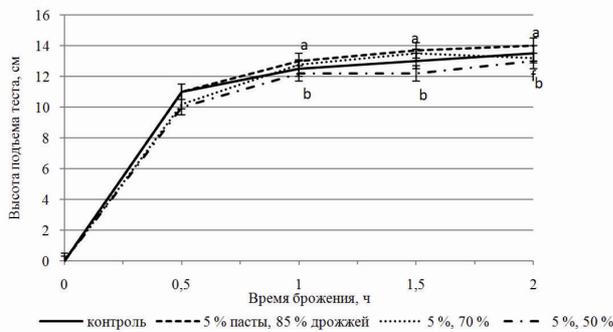


Рис. 4. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 5 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

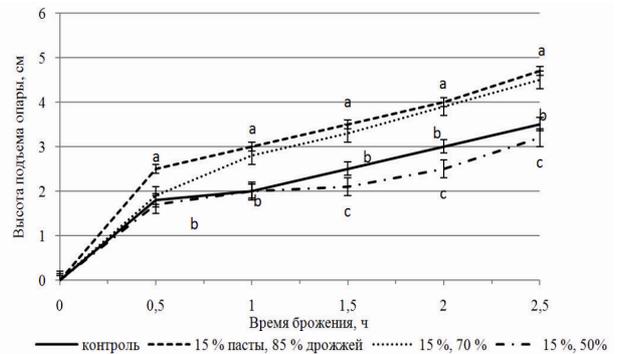


Рис. 7. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 15 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

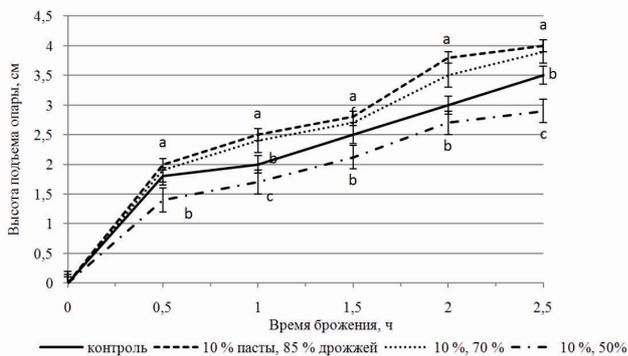


Рис. 5. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 10 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

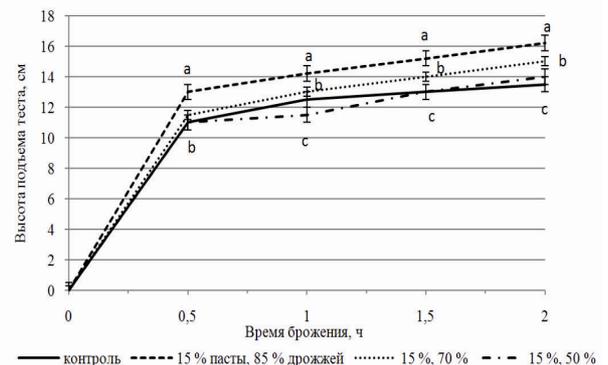


Рис. 8. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 15 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

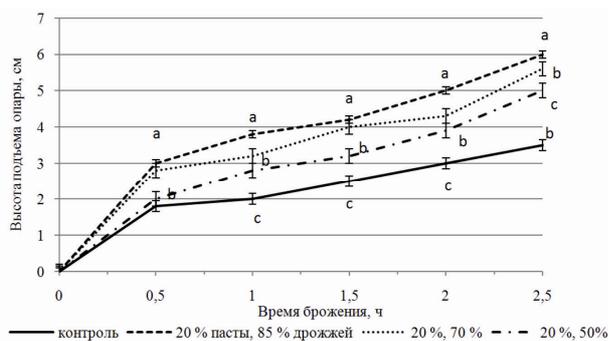


Рис. 9. Влияние количества дрожжей на процесс брожения опары теста с добавлением 20 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

Анализ полученных данных показал, что уменьшение закладки дрожжей на 15–30 % по сравнению с контролем возможно в образцах с содержанием пасты из пророщенного зерна пшеницы 5–20 %, так как в них наблюдается активное брожение, при этом высота опары превышает высоту опары контрольного образца на 5–62 % соответственно. Уменьшение закладки дрожжей на 50 % не дает высоких результатов. Значительное увеличение высоты опары наблюдается только при дозировке пасты 20 %. Аналогичные зависимости наблюдались при брожении теста.

Изучали физико-химические и органолептические показатели выпеченных хлебулочных изделий из модельных образцов теста. Высокие органолептические показатели наблюдались в образцах с введением пасты из пророщенного зерна пшеницы в количестве 5–15 % с одновременным уменьшением закладки дрожжей на 15–30 %. Значения влажности (36,5–37 %)

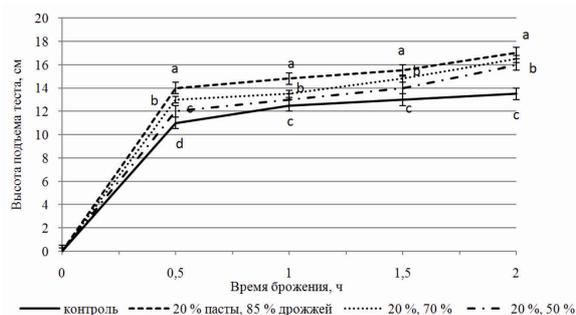


Рис. 10. Влияние количества дрожжей на процесс брожения теста с добавлением 20 % пасты ( $M \pm m$ ) ( $n=6$ ) (различными буквами обозначены внутригрупповые различия, множественное сравнение средних, LSD-тест,  $p < 0,05$ )

и кислотности (2,6–2,8 град) соответствовали значениям ГОСТ Р 52462-2005 в данных образцах.

### Выводы

В результате проведенных исследований нами разработана технология и рецептуры нового вида дрожжевого опарного сдобного теста с использованием пасты из пророщенного зерна пшеницы. Тесто имеет следующий рецептурный состав: содержание пасты из пророщенного зерна пшеницы – 5–15 %; содержание дрожжей снижено на 15–30 % по сравнению с контролем. Тестоведение проведено по технологии с применением пароконвекционного аппарата Stlf Cooking Center 61 (использование заданных параметров температуры, влажности и времени). Новый вид теста может реализовываться как полуфабрикат в соответствии с ГОСТ Р 52697-2006 [4].

### Список литературы

1. Шаскольский, В. Проростки источник здоровья / В. Шаскольский, Н. Шаскольская // Хлебопродукты. – 2005. – № 4. – С. 56–57.
2. Сафронова, Т. Н. Функциональная пищевая добавка из сухого пророщенного зерна пшеницы / Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, М.И. Шуваев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 11. – С. 34–37.
3. ГОСТ Р 52462-2005. Изделия хлебулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – М.: изд-во Стандартов, 2008. – 15 с.
4. ГОСТ Р 52697-2006. Полуфабрикаты хлебулочные замороженные и охлажденные. Общие технические условия. – М.: изд-во Стандартов, 2007. – 19 с.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»,  
Торгово-экономический институт,  
660075, Россия, Красноярск, ул. Л. Прушинской, 2.  
Тел. +7(391) 221-92-94, факс +7(391) 221-17-74,  
e-mail: safronova63@mail.ru

**SUMMARY**

**T.N. Safronova, O.M. Evtukhova, M.I. Makarova**

**NEW TYPE OF YEASTED SPORGE DOUGH WITH USE  
OF SPROUTED WHEAT GRAIN**

---

The technology and formula for rich yeast-containing dough using sprouted wheat grain paste is developed. It is established that an optimum additive in a dough is 5–15 % of paste from sprouted wheat grain with simultaneous decrease in yeast content by 15–30 %. Organoleptic, physical and chemical indices of the new type of rich yeasted dough are defined.

---

Rich yeasted dough, paste from sprouted wheat grain, accelerated fermentation, semi-finished product.

---

Siberian Federal University,  
Institute of Economics and Trade,  
2, L. Prushinskoj Str., Krasnoyarsk, 660075 Russia.  
Phone: +7(391) 221-92-94, fax: +7(391) 221-17-74,  
e-mail: safronova63@mail.ru

*Дата поступления: 22.01.2014*

