

ТЕСТО ДРОЖЖЕВОЕ СДОБНОЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОКА
ИЗ ЗЕЛЕННЫХ РОСТКОВ ПШЕНИЦЫ

V.V. Kazina, T.N. Safronova,
K.S. Yabrov, K.V. Safronova

RICH YEAST DOUGH WITH USING THE JUICE FROM WHEAT GREEN SPROUTS

Казина В.В. – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: v.mutovina89@yandex.ru

Сафронова Т.Н. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: safronova63@mail.ru

Ябров К.С. – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: ks-om@yandex.ru

Сафронова К.В. – магистрант каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: safronovakseniya@mail.ru

Casina V.V. – Magistrate Student, Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: v.mutovina89@yandex.ru

Safronova T.N. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: safronova63@mail.ru

Yabrov K.S. – Magistrate Student, Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: ks-om@yandex.ru

Safronova K.V. – Magistrate Student, Chair of Technology and Organization of Public Catering, Trade and Economic Institute, Siberian Federal University, Krasnoyarsk. E-mail: safronovakseniya@mail.ru

Сок из зеленых ростков пшеницы является источником питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов, аминокислот, в том числе незаменимых, и может быть рекомендован в качестве обогащающей добавки в рацион питания. Цель исследования: разработка технологии и рецептуры теста опарного дрожжевого с уменьшенной закладкой дрожжей и введением сока зеленых ростков пшеницы. В установлении влияния на течение дрожжевого процесса количества сока из зеленых ростков пшеницы в дрожжевом опарном тесте состоят задачи, необходимые для достижения цели. В качестве объекта исследования взят сок зеленых ростков пшеницы, пророщенных в пароконвектомате до длины 10 см. Сок имел следующие технологические характеристики: содержание сухих ве-

ществ – $(5,7 \pm 0,05)$ %, pH – 6,4, консистенция – однородная без осадка, цвет – темно-зеленый, запах – травяной, вкус – выраженный сладкий. Исследования органолептических и физико-химических показателей проводили согласно требованиям ГОСТ 31805-2012. Разработана технология и рецептура нового вида дрожжевого сдобного теста с использованием сока из зеленых ростков пшеницы. Изучено влияние введения в рецептуру сока из зеленых ростков пшеницы в количестве 5–20 % к массе воды на процесс развития дрожжей в опаре и тесте. Определены органолептические, физико-химические показатели полученного дрожжевого сдобного теста. Исследован процесс развития дрожжей с добавлением 5–20 % сока из зеленых ростков пшеницы и одновременным снижением закладки дрожжей на 10–40 %. По

органолептическим и физико-химическим показателям установлена оптимальная добавка в тесто сока из зеленых ростков пшеницы, равная 15 %, с одновременным снижением закладки дрожжей на 30 %.

Ключевые слова: сок из зеленых ростков пшеницы, сдобное дрожжевое тесто, полуфабрикат, ускоренное брожение.

The juice from green sprouts of wheat is a source of nutrients, vitamins, macro- and microcells, enzymes, amino acids, including irreplaceable, and can be recommended as enriching additive in a food allowance. The research objective was the development of technology and compounding of dough basic barmy with the reduced laying of yeast and introduction of juice of green sprouts of wheat. In the establishment of influence on the course of barmy process of amount of juice of green sprouts of wheat in the yeast basic dough tasks are the purposes, necessary for the achievement. As the object of investigation the juice of green wheat grass, sprouted in the Combi oven to the length 10 cm was taken. The juice had the following technical characteristics: solids content – (5.7 ± 0.05) %, pH of 6.4, the texture was homogeneous without sludge, color – dark green, smell grass, taste distinct sweet. The researches of organoleptic and physical and chemical indicators carried out according to the requirements of the State Standard 31805-2012. The technology and compounding of a new type of yeast fancy pastry with use of juice from green sprouts of wheat was developed. The influence of introduction to the juice compounding from green sprouts of wheat in number of 5–20 % to the mass of water for the development of yeast in a support and the dough was studied. Organoleptic, physical and chemical indicators of the received yeast fancy pastry were defined. The development of yeast with addition of 5–20 % of juice from green sprouts of wheat and simultaneous decrease in the laying of yeast by 10–40 % were investigated. According to organoleptic and physical and chemical indicators the optimum additive in juice dough from green sprouts of wheat, equal 15 % with simultaneous decrease in the laying of yeast by 30 % was established.

Keywords: juice from green sprouts of wheat, fancy yeast dough, a semi-finished product, accelerated fermentation.

Введение. В настоящее время для обогащения рационов питания используют различное сырье, в том числе проростки и ростки зерен многих злаковых культур. Сок из зеленых ростков пшеницы является источником питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, ферментов, аминокислот, в том числе незаменимых. А также хлорофилла, молекула которого по химической структуре сходна с молекулой гемоглобина человека. Главное отличие в том, что в качестве центрального атома выступает магний, тогда как в гемоглобине – железо. Сок из ростков пшеницы обладает выраженной антигипоксической активностью и может быть рекомендован к употреблению в пищу людям с гипоксическими состояниями [1].

Цель исследования: разработка технологии и рецептуры теста опарного дрожжевого с уменьшенной закладкой дрожжей и введением сока зеленых ростков пшеницы.

В установлении влияния на течение дрожжевого процесса количества сока из зеленых ростков пшеницы в дрожжевом опарном тесте – состоят **задачи**, необходимые для достижения цели.

Научная новизна. Отмечено воздействие на процесс созревания дрожжей количества введенного сока из зеленых ростков пшеницы в дрожжевое опарное тесто, получены рецептуры дрожжевого сдобного теста нового вида и его технология за счет уменьшения количества дрожжей и включения в рецептуру сока из зеленых ростков пшеницы.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования был сок зеленых ростков пшеницы, полученный путем отжима на соковыжималке BORK S600 ростков пшеницы длиной 10 см, пророщенных в пароконвектомате [2]. Сок имеет следующие технологические характеристики: содержание сухих веществ – $(5,7 \pm 0,05)$ %; pH – 6,4; консистенция – однородная без осадка; цвет – темно-зеленый; запах – травяной; вкус – выраженный сладкий.

Разработанные технологии приготовления дрожжевого опарного теста и выпечки готовых изделий применялись с использованием пароконвекционного аппарата SCC61WE-3NAC400 V50/60. По сборнику рецептов (2000 г.) на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия выбрали

рецептуру № 169 для приготовления контрольного образца. Исследования органолептических и физико-химических показателей проводили согласно требованиям ГОСТ 31805-2012 на хлебобулочные изделия из пшеничной муки [3]. Используя непараметрический критерий Колмагорова-Смирнова, проводилась проверка полученных результатов. Разница в сравнении средних значений считалась достоверной при $p < 0,05$. В программах «Microsoft Excel» и «Statistica 6.1» производился расчет статистических показателей.

Результаты исследования и их обсуждение. В рецептуру дрожжевого опарного теста для ассортиментного расширения булочных сдобных изделий вводили сок из зеленых ростков пшеницы в количестве 5–20 % к массе воды. Исследовали влияние сока из ростков зерна пшеницы на течение дрожжевого процесса. Опару без добавок принимали как контрольный образец. По изменению высоты опары определяли интенсивность брожения. На рисунке 1 отображены результаты данных исследований.

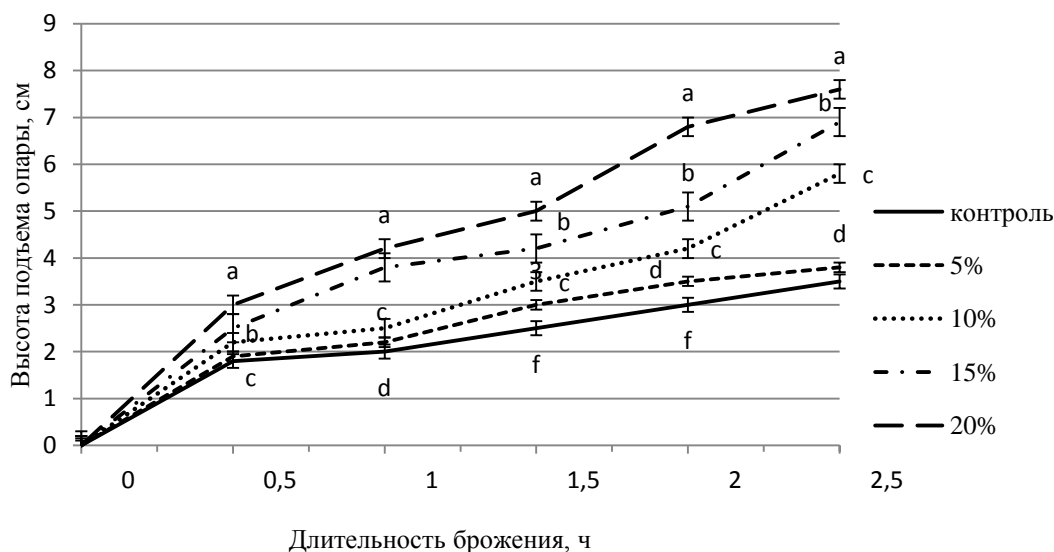


Рис. 1. Воздействие количества сока при брожении опары на длительность брожения ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

По графику видно, что при добавлении сока из ростков пшеницы в количестве 20 % наблюдалась максимальная высота опары – больше на 90 % контрольного образца. Опара данного образца имеет кислый запах.

Анализ дрожжевого процесса у теста производили по высоте подъема каждого образца (после каждой обминки через 0,5 часа) после того, как закончилось брожение опары. Результаты полученных исследований отображены на рисунке 2.

Полученные результаты указывают на то, что при добавлении сока в количестве 20 % к массе воды наблюдается максимальная высота теста, при этом по сравнению с контрольным образцом за один и тот же промежуток времени она увеличилась на 70 %. Этому образцу характерен выраженный кислый запах. При введении сока в количестве 5–15 % увеличивается высо-

та теста на 10–50 % соответственно по сравнению с контрольным образцом за один и тот же период времени.

Для обоснования рецептуры изделий из дрожжевого опарного теста с соком из зеленых ростков пшеницы выпекали образцы, у которых определяли органолептические и физико-химические показатели. Данные отображены в таблице.

Заключением экспертов высокий общий балл (4,9) отмечен у образцов изделий с дозировкой 5–15 % сока из ростков зерна пшеницы, при этом изделия с увеличением введения добавки приобрели приятный от светло-желтого до золотистого цвет, сладкий вкус и аромат сдобного изделия. Цвет мякиша изменялся от белого до светло-желтого. У всех изделий отмечался увеличенный объем. Значительный объем по срав-

нению с контрольным изделием (общий балл 4,7) отмечен у образца с 20 % добавкой сока.

Кислотность изделий из дрожжевого теста нормируется в интервале 2,5–3,0 град.; влажность – 24,0–39,0 % [3]. Кислотность готовых изделий, определенная в ходе исследования, с дозировкой сока 5–10 % повышается незначительно – на 8–12 % соответственно. При увеличении сока на 15 % кислотность возрастает на 16 %. Дозировка сока (20 %) приводит к увеличению кислотности до 3,6 град., что на 44 % выше кислотности контрольного образца и превышает допустимые значения требований ГОСТа [3]. Влажность изделий с дозировкой сока 5–15 % уменьшается на 2,7–4,4 %. Дозировка сока 20 %

приводит к снижению влажности до 34 %, что на 5,6 % ниже влажности контрольного образца.

Допустили, что к положительным результатам и некоторому экономическому эффекту приведет снижение закладки дрожжей. В модельных образцах с дозировкой сока из ростков пшеницы 5–20 % от массы воды уменьшали закладку дрожжей на 10–40 %. Изучали дрожжевой процесс опары и теста по изменению их высоты подобно предыдущим исследованиям.

На рисунке 3–10 отображено влияние на длительность брожения опары и теста количества дрожжей с добавлением 5–20 % сока из ростков зерна пшеницы.

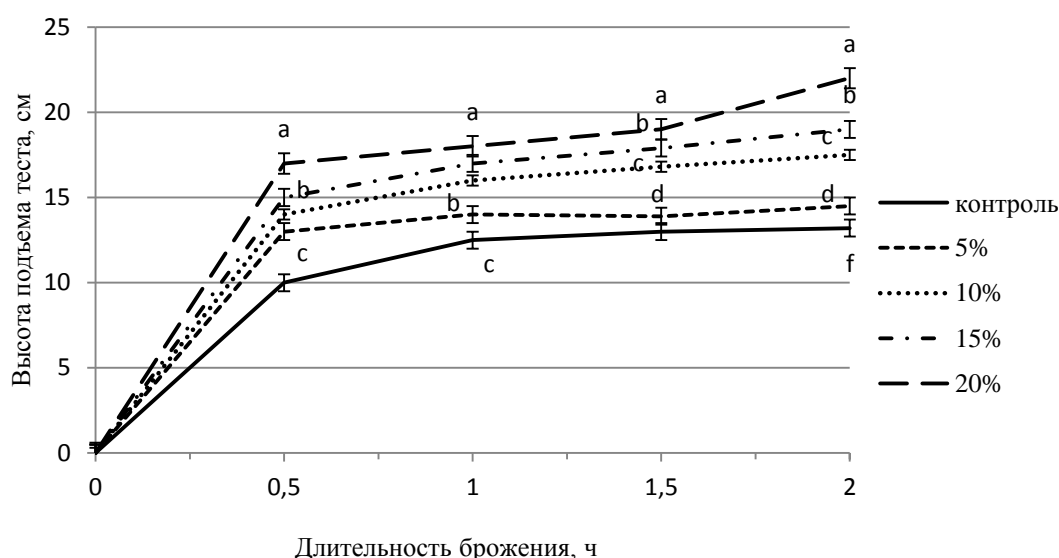


Рис. 2. Воздействие количества сока при брожении теста на длительность брожения ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

Органолептические и физико-химические показатели хлебобулочных изделий дрожжевого теста, выпеченных из модельных образцов*

Показатель	Контроль	Количество сока, % к массе воды			
		5	10	15	20
1	2	3	4	5	6
Кислотность мякиша, град.	2,5±0,01 ^c	2,6±0,01 ^c	2,8±0,03 ^b	2,9±0,01 ^b	3,6±0,03 ^a
Влажность мякиша, %	36,0±0,01 ^a	35,4±0,01 ^b	35,1±0,02 ^b	34,8±0,01 ^c	34,0±0,01 ^b
Внешний вид: форма и поверхность, цвет	Форма овальная, без притисков. Корочка ровная без трещин, светло-желтая	Форма овальная без притисков. Корочка ровная без трещин, светло-желтая	Форма овальная без притисков. Корочка ровная без трещин, светло-желтая, увеличен объем изделия	Форма овальная без притисков. Корочка ровная без трещин, золотистая, увеличен объем изделия	Форма овальная с притисками. Корочка ровная без трещин, золотистая, увеличен объем изделия

1	2	3	4	5	6
Состояние мякиша, пропеченность, промес, пористость	Мякиш пропеченный, белый, малопористый, без комочков, эластичный	Мякиш пропеченный, белый, малопористый без комочков, эластичный	Мякиш пропеченный, белый, малопористый, без комочков, эластичный	Мякиш пропеченный, светложелтый, пористый, без комочков, эластичный	Мякиш пропеченный, светложелтый, пористый, без комочков, эластичный
Запах и вкус	Выражен, характерный хлебобулочный	Выражен, характерный хлебобулочный	Выражен, характерный хлебобулочный	Выражен, характерный хлебобулочный	Выражен, характерный хлебобулочный

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

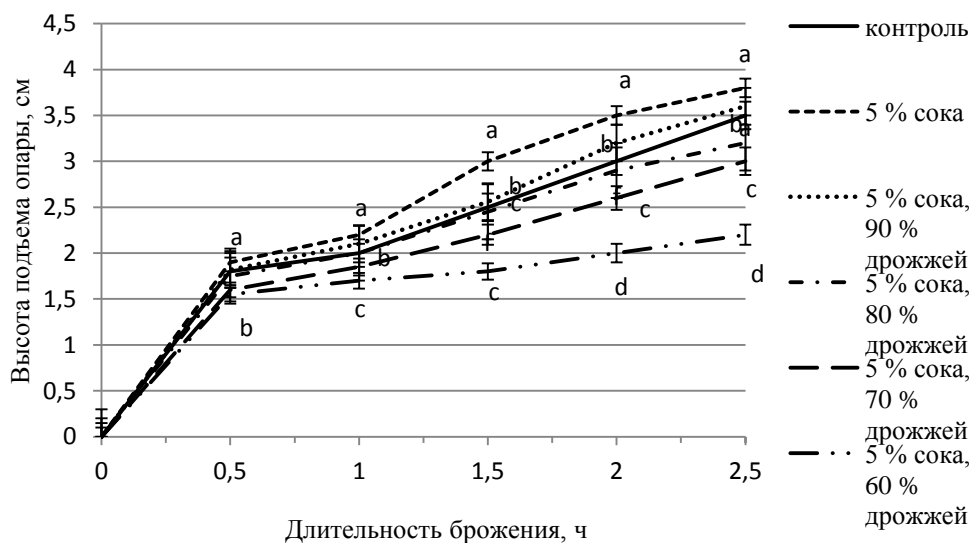


Рис. 3. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения опары теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 5 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

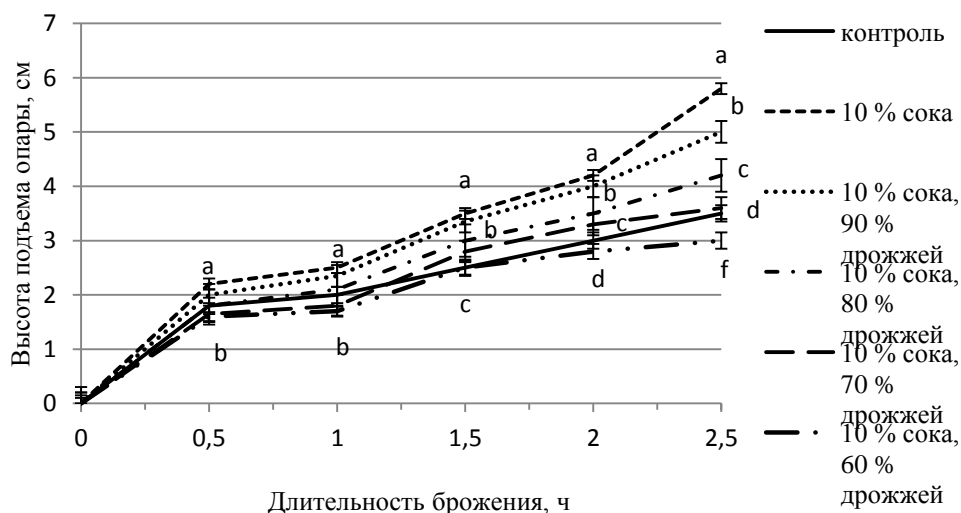


Рис. 4. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения опары теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 10 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

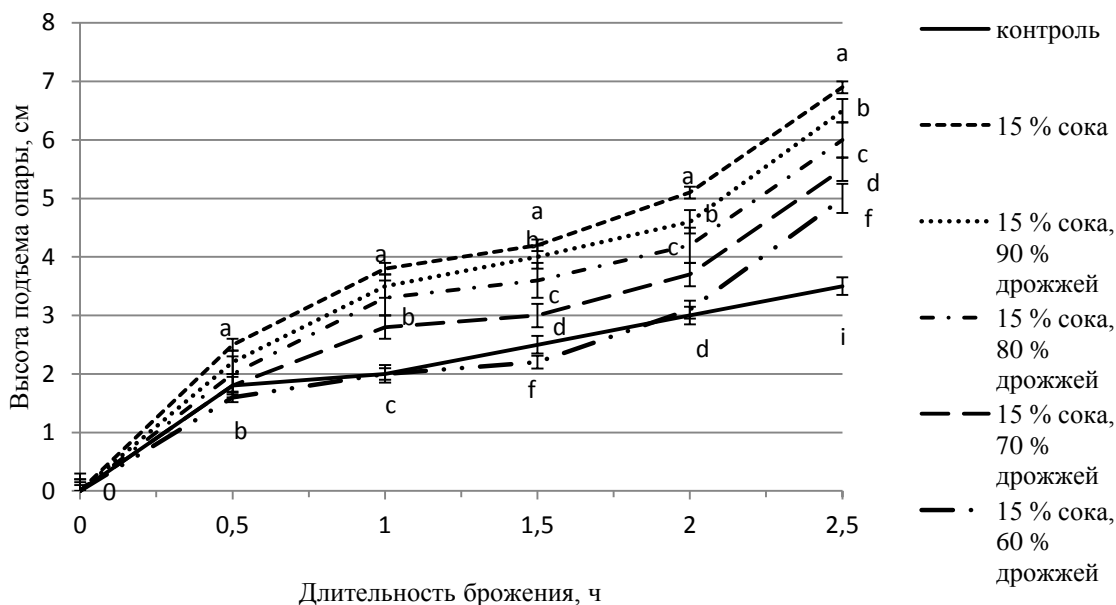


Рис. 5. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения опары теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 15 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

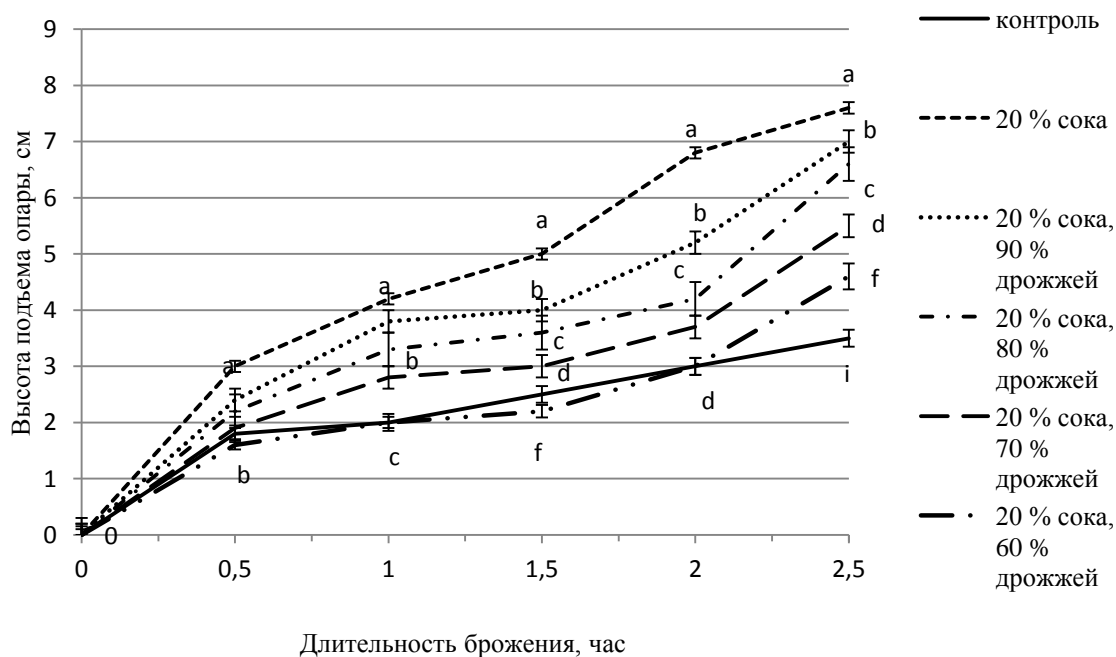


Рис. 6. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения опары теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 20 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

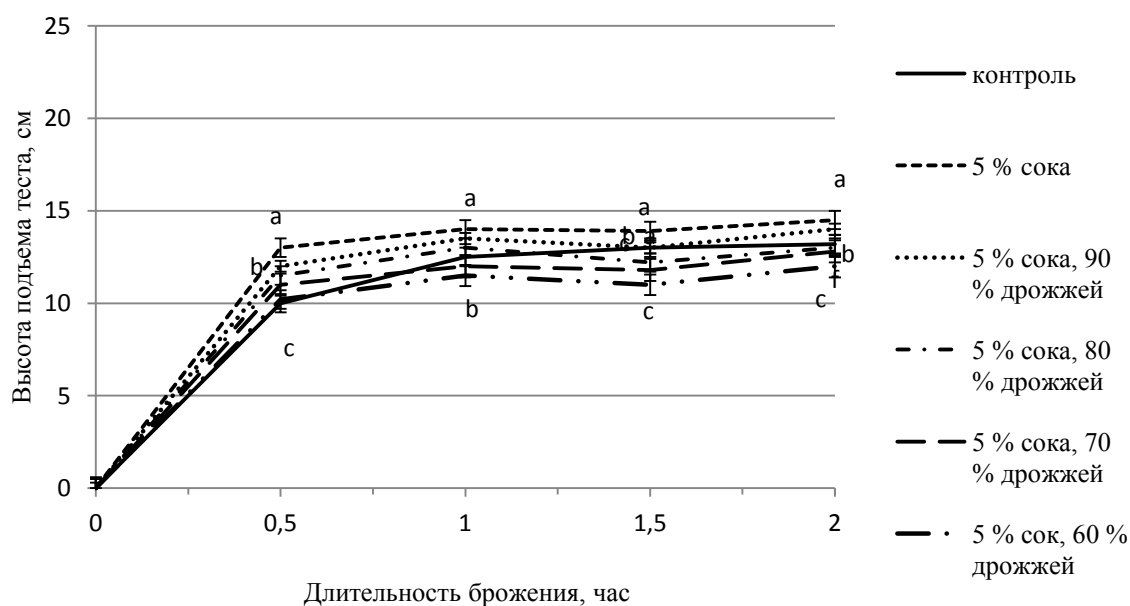


Рис. 7. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 5 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

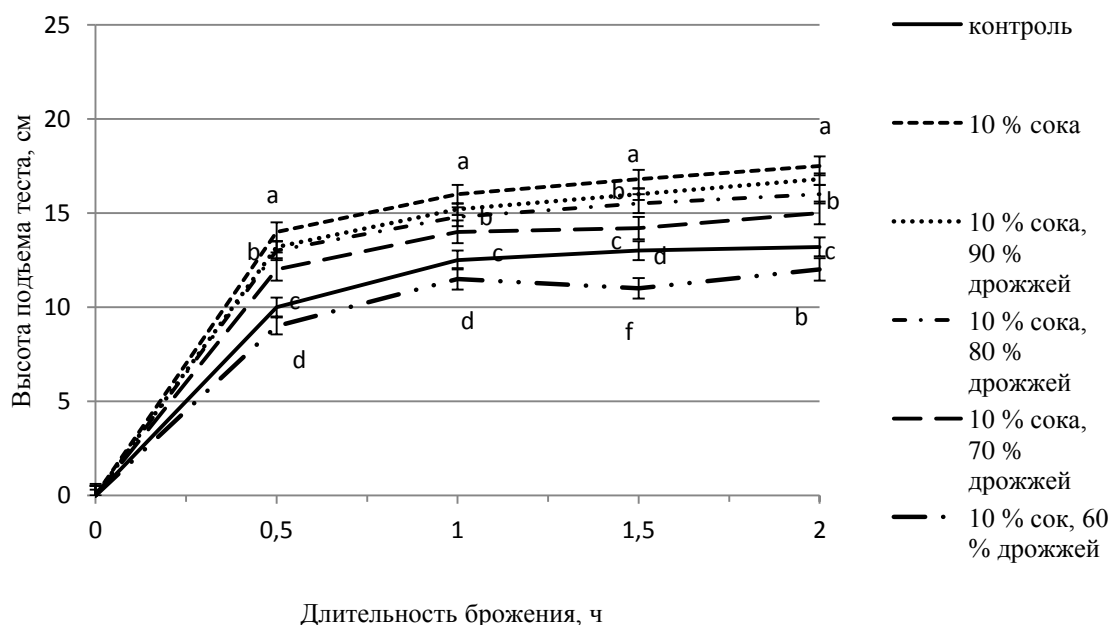


Рис. 8. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и с добавлением 10 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

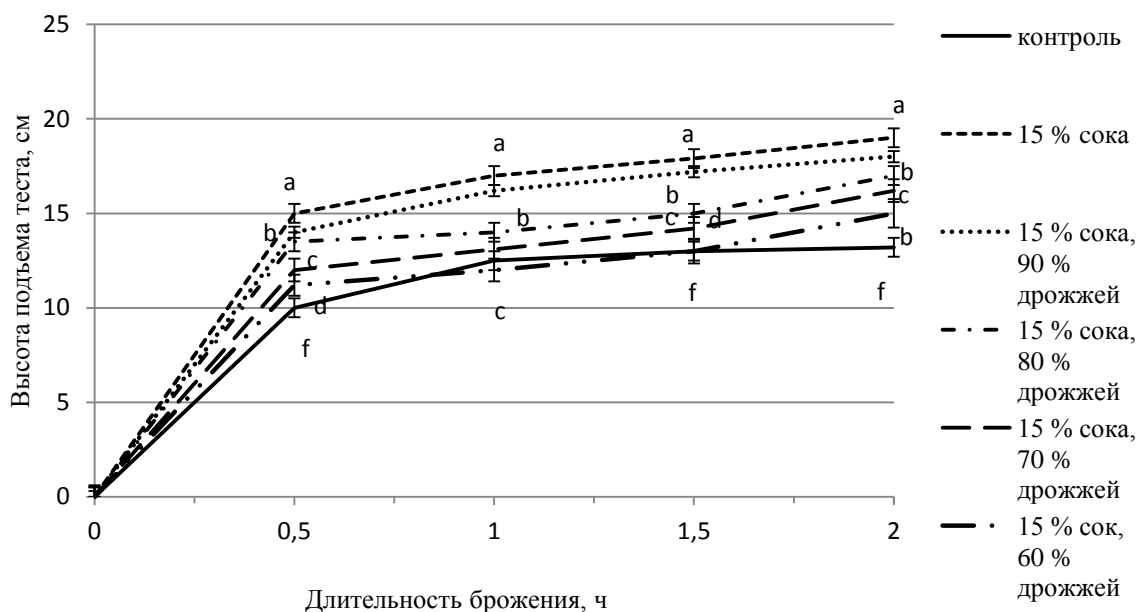


Рис. 9. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 15 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

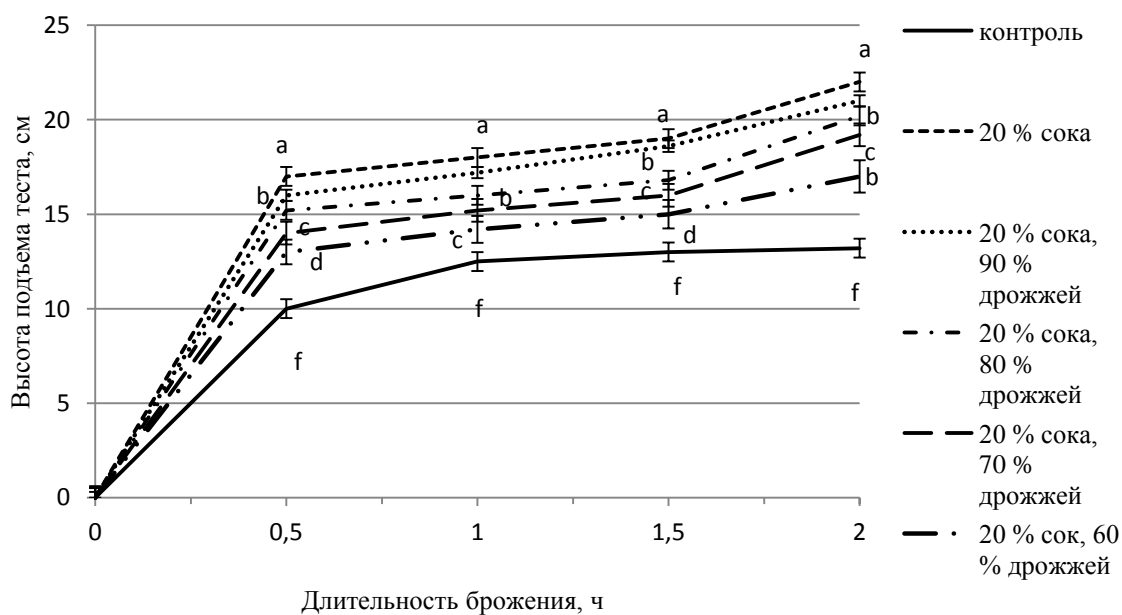


Рис. 10. Воздействие количества дрожжей на длительность брожения теста с уменьшением закладки дрожжей на 10–40 % и добавлением 20 % сока из ростков зерна пшеницы ($n=6$) ($M \pm m$) (внутригрупповые различия, множественное сравнение средних обозначены различными буквами, LSD-тест, $p < 0,05$)

При изучении экспериментальных данных у образцов с содержанием сока из зеленых ростков пшеницы 10–20 % активные процессы развития дрожжей наблюдаются при снижении за-

кладки дрожжей на 10–30 %, высота опары при этом превосходит высоту контрольного образца на 2,2–34 % соответственно. Исключением является образец с содержанием 5 % сока, его

высота опары на 6 % ниже контрольного. При понижении закладки дрожжей на 40 % увеличение высоты опары наблюдается при дозировке сока из ростков пшеницы 20 %. В брожении теста отмечались аналогичные зависимости.

В процессе изучения органолептических показателей выпеченных булочных изделий высокие результаты установлены в образцах с включением 15 % сока из зеленых ростков пшеницы и одновременным снижением закладки дрожжей на 30 %. При изучении физико-химических показателей в данных образцах значения кислотности (2,7–2,9 град.) и влажности (34,2–34,8 %) соответствовали значениям ГОСТ 31805-2012 [3].

Выводы. В результате поставленного эксперимента разработана технология и рецептуры сдобного дрожжевого теста нового вида с пониженным содержанием дрожжей и использованием сока из зеленых ростков пшеницы. Рецепт-турный состав теста следующий: содержание сока – 15 %; содержание дрожжей снижено на 30 % по сравнению с содержанием дрожжей в контрольном образце. Процесс тестоведения осуществлен по технологии с использованием пароконвекционного аппарата SCC61WE-3NAC 400V50/60 (применение заданных параметров влажности, температуры и времени).

Литература

1. Оценка биологических свойств сока из ростков пшеницы. Разработка технологии его получения / С.Ю. Солодников [и др.] //

Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 3. – С. 62–68.

2. *Казина В.В.* Определение оптимальных режимов проращивания зеленых ростков пшеницы в пароконвекционном аппарате // Проблемы развития рынка товаров и услуг: перспективы и возможности субъектов РФ: сб. мат-лов II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Сиб. фед. ун-т. – Красноярск, 2016. – С. 134–140.
3. ГОСТ 31805-2012. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 2013. – 16 с.

Literatura

1. Ocenka biologičeskikh svojstv soka iz rostkov pshenicy. Razrabotka tehnologii ego poluchenija / S.Ju. Solodnikov [i dr.] // Tehnika i tehnologija pishhevyyh proizvodstv. – 2015. – № 3. – S. 62–68.
2. *Kazina V.V.* Opredelenie optimal'nyh rezhimov prorashhivaniya zelenykh rostkov pshenicy v parokonvekcijonnom apparate // Problemy razvitija rynka tovarov i uslug: perspektivy i vozmozhnosti sub'ektov RF: sb. mat-lov II Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem / Sib. fed. un-t. – Krasnojarsk, 2016. – S. 134–140.
3. GOST 31805-2012. Izdelija hlebobulochnye iz pshenichnoj muki. Obshhie tehničeskie uslovija. – M.: Izd-vo standartov, 2013. – 16 s.

