

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИТИКАЛЕВОЙ МУКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЗАВАРНЫХ ВИДОВ ХЛЕБА

Лаврентьева Н.С., д.т.н. Кузнецова Л.И., Барсукова Т.Т., Нутчина М.А.,  
Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности  
196608, г. Санкт-Петербург, г.Пушкин, ш. Подбельского, д.7 литер А  
e-mail: [info-spb@gosniihp.ru](mailto:info-spb@gosniihp.ru)

В статье представлены результаты работы по изучению сахарообразующей способности тритикалевой муки, а также влиянию её свойств на показатели качества заварного хлеба. Отмечено, что при расчёте количества воды на замес теста для получения полуфабриката нормальной консистенции необходимо учитывать зольность, водопоглотительную способность, ферментативную активность муки и вязкость осахаренной заварки из неё. Показано, что из смеси муки пшеничной и тритикалевой с числом падения 60 – 62 с при использовании закваски и выпечке тестовых заготовок на поду с обжаркой возможно получить подовый заварной хлеб с высокими потребительскими свойствами - не расплывчатой формы, средней эластичностью мякиша, сладковато-кисловатым вкусом.

**Ключевые слова:** тритикалевая мука, заварка, динамическая вязкость, закваска, хлеб

**Введение.** Одним из факторов, ограничивающих широкое использование муки из зерна тритикале в хлебопечении является унаследованная от ржи высокая активность амилолитических ферментов, особенно  $\alpha$ -амилазы, способствующая накоплению в тесте значительного количества декстринов, что приводит к возникновению заминаемости и липкости мякиша [1, 2]. Известно, что благодаря высокой активности амилаз ржи в осахаренных заварках – одной из стадий в технологии заварных видов хлеба, накапливается мальтоза,

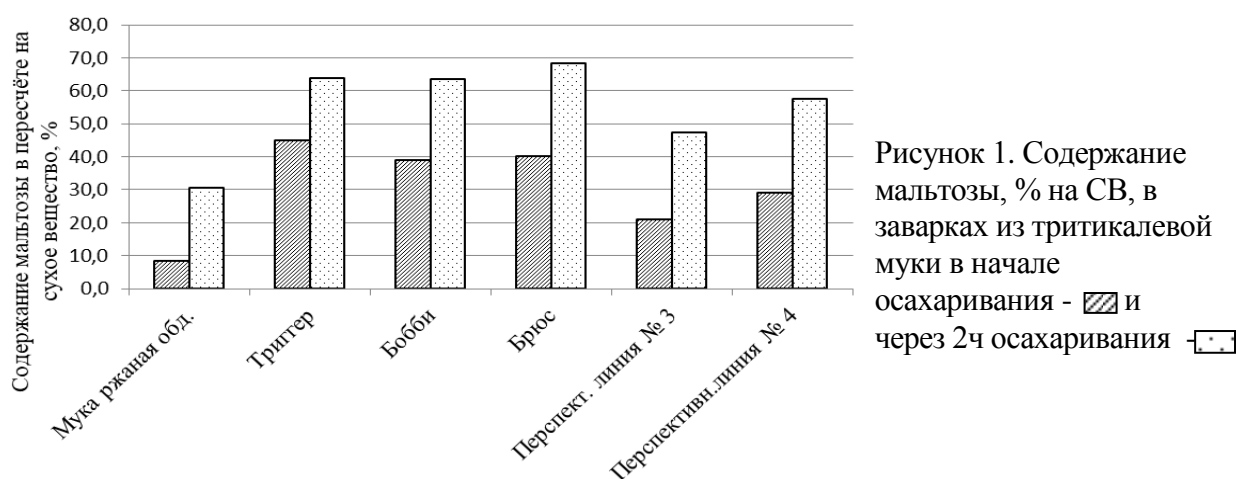
придающая изделиям сладковатый вкус. Заварные виды хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки пользуются особой популярностью у населения. Они отличаются уплотнённым, с небольшой липкостью мякишем, выраженным ароматом, кисло-сладким вкусом и способностью к замедленному черствению [3, 4]. Таким образом, представляет интерес использование тритикалевой муки в технологиях заварных видов хлеба.

Цель нашего исследования состояла в изучении изменения качества заварки из тритикалевой муки в процессе осахаривания, а также возможности приготовления заварных видов хлеба с использованием муки из зерна тритикале.

**Материалы, методы и условия проведения исследований.** В исследованиях использовали муку из зерна тритикале, выращенного в Липецкой (сорта Триггер, Бобби, Брюс) и Ленинградской (перспективные линии № 3 и № 4) областях. Число падения муки из зерна тритикале сортов Триггер, Бобби, Брюс составляло 60 с, муки из зерна тритикале перспективной линии № 4 – 62 с, из зерна тритикале перспективной линии № 3 - 205 с. Зольность образцов муки составляла 0,50; 0,47; 0,45; 0,73; 0,74 % соответственно. Контрольный образец заварки готовили из муки ржаной обдирной с числом падения 186 с. Заварку из контрольного и опытного образцов муки готовили при соотношении мука : вода – 1:2, для осахаривания вносили 10 % муки от всего её количества в заварке при температуре 57 – 59 °С. Продолжительность осахаривания составляла 2 ч. Содержание мальтозы определяли перманганатным методом без гидролиза углеводов. Динамическую вязкость определяли на приборе «Реотест-2» и использованием системы «цилиндр – цилиндр». Показатели качества закваски и теста определяли общепринятыми методами [5]. Качество хлеба (органолептические показатели, влажность, кислотность, пористость) оценивали по ГОСТ 27669, ГОСТ 21094, ГОСТ 5670, ГОСТ 5669, формоустойчивость и удельный объём - по методике, описанной в ГОСТ 27669; общую деформацию мякиша - с помощью пенетрометра Labor по методике, описанной в лабораторном практикуме [6]. Вследствие значительной разницы в зольности тритикалевой муки и вязкости заварок в конце

осахаривания, дозировку воды на замес теста определяли исходя из его консистенции через 10 минут замеса (при скорости вращения лопастей фаринографа 30 об/мин) -  $420 \pm 10$  ЕФ для всех образцов.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования, представленные на рисунке 1, показывают, что осахаривающая способность тритикалевой муки значительно - в 1,5 – 2,2 раз выше, чем ржаной, причём уже в начале осахаривания отмечалось образование значительного количества редуцирующих сахаров. Интересно отметить, что при близких значениях числа падения муки из зерна тритикале перспективной линии № 3 и ржаной (205 с и 186 с соответственно) накопление мальтозы в заварке из тритикалевой муки проходило значительно более интенсивно. Образцы муки Триггер, Бобби, Брюс характеризовались наиболее высокой осахаривающей способностью.



Значения динамической вязкости заварок из тритикалевой муки как в начале, так и в конце осахаривания были значительно – на 62,5–98,8 % меньше значения вязкости заварки из муки ржаной обдирной (рисунок 2), что обусловлено более высокой автолитической активностью тритикалевой муки, низким содержанием в ней золы и водорастворимых пентозанов.

Наименьшая вязкость, как в начале, так и в конце осахаривания отмечалась у заварки, приготовленной из образцов муки Триггер, Бобби, Брюс, имеющих наибольшую активность амилаз. Существенное разжижение осахаренных заварок из тритикалевой муки необходимо учитывать при расчёте дозировки воды на замес теста, во избежание получения слабой консистенции последнего.

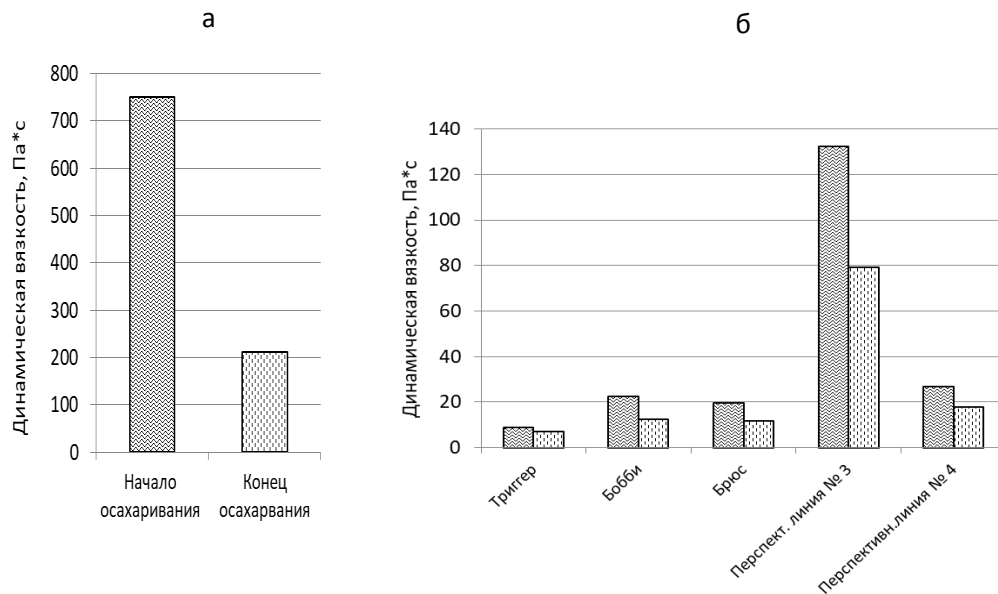





Рисунок 2. Динамическая вязкость заварки при скорости деформации  $3,0 \text{ с}^{-1}$  из муки ржаной обдирной (а) и муки тритикалевой (б) в начале -  и  конце осахаривания - 

Для приготовления заварного хлеба с использованием муки из зерна тритикале сортов Бобби, Брюс, Триггер и перспективной линии № 4, имеющей высокую автолитическую активность, часть тритикалевой муки (20 %) вносили в тесто с закваской. При использовании муки зерна тритикале перспективной линии № 3 тесто замешивали без использования закваски. Хлеб готовили из смеси муки тритикалевой и пшеничной 1 сорта в соотношении 50:50. С заваркой вносили 15 % тритикалевой муки.

Исследованиями, проведёнными ранее в Санкт-Петербургском филиале ФГАНУ НИИХП, установлено, что при приготовлении хлеба из тритикалевой муки предпочтительным является способ выпечки на поду с обжаркой. В дальнейшей работе использовали именно такой способ.

Результаты выпечки заварного пшенично-тритикалевого хлеба показывают (таблица 1), что все образцы имели нерасплывчатую форму, развитую пористость, сладковатый вкус, слегка заминающийся и комкующийся при разжёвывании мякиш, что свойственно заварным видам хлеба. Отмечено, что хлеб с кислотностью 4,0 град. приобретал явный кислый привкус. Более высокая кислотность закваски и хлеба из муки перспективной линии № 4 является

следствием более высокой зольности муки. Хлеб, приготовленный на закваске из муки с меньшей зольностью (Брюс, Триггер, Бобби), имел более высокие значения удельного объёма и общей деформации мякиша. Хлеб из муки зерна перспективной линии № 3, приготовленный без использования закваски, отличался более крупной пористостью и лучшей эластичностью мякиша по сравнению с изделиями, приготовленными на закваске из муки с высокой автолитической активностью. Существенная разница во влажности готовых изделий (до 7,4 %) обусловлена разной дозировкой воды на замес теста, которая зависит от зольности, ферментативной активности и водопоглотительной способности муки.

Таблица 1. Показатели качества закваски и хлеба заварного из смеси муки тритикалевой и пшеничной 1 сорта

Наименование показателя	Значение показателей закваски и хлеба, приготовленных с использованием муки зерна тритикале сорта / перспективной линии				
	Бобби	Брюс	Триггер	№ 4	№ 3
<u>Закваска</u>					
Кислотность в конце брожения, град	8,0	7,9	11,0	12,2	-
<u>Тесто</u>					
Кислотность в конце брожения, град	5,2	4,7	5,7	6,0	3,9
Продолжительность расстойки, мин	54	49	54	53	62
<u>Хлеб</u>					
Влажность мякиша, %	40,3	37,2	39,3	41,3	44,6
Кислотность мякиша, град.	3,2	3,0	3,4	4,0	2,0
Пористость, %	68	72	66	68	71
Формоустойчивость	0,53	0,55	0,57	0,56	0,55
Удельный объём, см <sup>3</sup> /г	2,04	2,07	2,36	1,86	2,27
Общая деформация мякиша, ед. пр.	26	24	29	24	29
Внешний вид: - форма	нерасплывчатая				
- поверхность	ровная, без трещин и подрывов				
Цвет корок	коричневый				
Состояние мякиша	плотноват, слегка заминается, слегка комкуется при разжёвывании				
Состояние пористости	развитая, неравномерная, мелкие и средние поры, толстостенная				развитая, средняя, толстостенная
Вкус	сладковатый, без посторонних привкусов				сладковатый, без посторонних привкусов
	не кислый, выраженный хлебный вкус	с небольшой кислинкой, вкус выраженный	кисловат, чуть менее сладкий, чем другие образцы		

Сравнительный анализ показателей качества заварного хлеба, приготовленного разными способами из муки зерна тритикале перспективных линий № 3 и № 4 с близкими значениями зольности (0,74 и 0,73 % соответственно), но существенной разницей по числу падения (205 с и 62 с соответственно) показал, что автолитическая активность муки при выбранных технологиях приготовления подового хлеба не влияет на его формоустойчивость. Качество муки и способ приготовления теста в наибольшей степени влияют на удельный объём изделия и общую деформацию мякиша.

**Выводы.** Несмотря на чрезмерно высокую сахаробразующую способность тритикалевой муки, значительно превышающую сахаробразующую способность муки ржаной обдирной, возможно получить заварной подовый хлеб удовлетворительного качества при содержании в его рецептуре 50 % пшеничной муки 1 сорта и кислотности мякиша не менее 3,0 град. Необходимо отметить, что из смеси муки ржаной обдирной и пшеничной 1 сорта при таком же содержании последней и аналогичной кислотности получить заварной хлеб удовлетворительного качества невозможно.

### Литература

1. Сокол Н.В. Тритикале – культура хлебная: монография. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 145с.
2. Домаш В. И., Иванов О.А., Гордей И.А., Люсиков О.М., Гордей И.С., Шарпио Т.П., Забрейко С.А. Роль гидролитических ферментов в устойчивости злаковых культур к прорастанию зерна в колосе // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. - 2017. - № 1. – С. 77-83.
3. Кузнецова, Л.И. Производство заварных сортов хлеба с использованием ржаной муки / Л.И. Кузнецова, Н.Д. Синявская, О.В. Афанасьева, Е.Г. Флёнова – СПб: ООО «Береста». – 2003. – 298 с.
4. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1 / Л.И. Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева– СПб: Гиорд, 2005. – 557с.

5. Чиждова, К.Н. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.Н. Чиждова, Т.И. Шкваркина, Н.В. Запенина. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 359с.

6. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства, 4 изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2004. – 259 с.