УДК 664.647

Е.В. Погонец

ВЛИЯНИЕ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНО-ТРИТИКАЛЕВОГО ХЛЕБА

Проведены исследования и научно обоснованы условия и режимы процесса получения хлеба из тритикалевой муки типа сеяной в смеси с пшеничной (60:40) с добавлением панифарина. Установлено, что по комплексу органолептических и физико-химических показателей качества хлеба наиболее высокие показатели имел тритикалево-пшеничный хлеб с добавлением 6 % панифарина.

Мука тритикале, панифарин, улучшитель, выпечка хлеба.

Введение

Хлеб и хлебобулочные изделия занимают лидирующее место в питании человека. Для населения России зернопродукты и хлебобулочные изделия – основные источники энергии и некоторых пищевых веществ, обеспечивающие потребности человека в углеводах, отдельных витаминах (прежде всего, группы В), минеральных веществах и пищевых волокнах. В то же время общеизвестно, что массовая доля белка пшеничной в муке и, как следствие, хлебобулочных изделиях невелика; к тому же белок дефицитен по ряду незаменимых аминокислот. Для повышения биологической и потребительской ценности хлебобулочных изделий проводятся исследования, посвященные комбинированию пшеничной муки с нетрадиционными видами сырья [1]. Значительный интерес для хлебопекарной промышленности представляет тритикалевая мука, применение которой позволяет восполнить дефицит ржаной муки, расширить сырьевую базу хлебопекарной отрасли, разнообразить ассортимент хлебобулочных изделий с улучшенной потребительской ценностью.

Особенностями тритикалевой муки, как правило, являются повышенная амилолитическая активность и низкое качество клейковины. По этой причине, несмотря на хорошую газообразующую способность, мука из зерна тритикале все еще не находит достаточно широкого применения в качестве сырья для хлебопекарной промышленности [2, 3].

При разработке технологической рецептуры хлеба из муки тритикале в основу производства должен быть положен принцип подавления избыточного ферментативного гидролиза крахмала под действием амилаз в процессе брожения теста и при выпечке хлеба, а также повышения начальной кислотности теста, приводящей к частичной инактивации амилолитических ферментов [3].

В связи с невысокими хлебопекарными качествами тритикале одной из основных тенденций ее использования в хлебопечении является смешивание тритикалевой муки с пшеничной мукой, причем обе культуры могут являться улучшителями, взаимно обогащающими друг друга. Были проведены исследования [4], подтвердившие, что оптимальное соотношение тритикалевой и пшеничной муки составляет 60:40. Однако так как пшеничная и тритикалевая мука обладают разными хлебопекарными свойствами, в целях стабилизации качества выпуска хлебобулочной продукции целесообразно вводить в рецептуру компоненты, улучшающие свойства готовых изделий, желательно природного происхождения и не вызывающих сомнений с точки зрения безопасности. Таким широко известным улучшителем является пшеничная клейковина и препараты на ее основе. Для достоверной оценки влияния внесения каких-либо ингредиентов необходимо правильно подобрать методику лабораторных выпечек, что для муки из тритикале весьма сложно. Ранее нами были проведены исследования [4, 5], позволившие установить оптимальный способ выявления хлебопекарных свойств муки при лабораторных выпечках. В методе ВИР [6] предусмотрено введение молочной кислоты в экспериментально установленной минимальной дозе – 0,6 %, достаточной для подкисления теста. Необходимо отметить, что продолжительность лабораторной выпечки по этому методу сокращается. Особенность метода – скоростной замес теста (в течение 15 с при частоте вращения 1000 мин$^{-1}$) оптимального рецептурного состава с ферментацией только при расстойке. Оценка качества готовых изделий по физико-химическим показателям оценивалась по ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Общие технические условия».

С использованием описанного метода были проведены исследования, целью которых явилось установление минимально возможной дозировки сухой пшеничной клейковины, обеспечивающей устойчиво высокое качество изделий из смеси тритикалевой и пшеничной муки.

Объект и методы исследования

При выполнении работы применялись следующие материалы: мука тритикале, полученная при лабораторном помоле зерна сорта Башкирская короткостебельная на мельнице А1-МЛП-4; мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта товарная; дрожжи сухие хлебопекарные САФ-ЛЕВЮР производства ООО «Саф-Нева» (Россия, г. Санкт-Петербург), ТУ 9182-001-49875583-2000; сухая клейковина (панифарин), производитель IREKS AROMA, Германия/Россия.

Показатели качества муки тритикале: цвет, вкус, запах определяли по ГОСТ 27558-87; органолептические и физико-химические показатели пшеничной муки – по ГОСТ 26474-85; число падения – по

ГОСТ 27676-88; определение количества и качества клейковины по ГОСТ 27839-88; определение влажности муки – по ГОСТ 9404-90; определение зольности муки – по ГОСТ 27494.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования качества тритикалевой и пшеничной муки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Качественные показатели муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта «Макфа» (Россия, Челябинская область)

Показатель	Тритикалевая	Пшеничная
Массовая доля влаги, %	11,1	14,5
Массовая доля белка, %	12,8	10,2
Массовая доля клейковины, %	19,3	36,0
Качество клейковины, ед. ИДК, группа	85, II	70, I
Число падения, с	251	220
Зольность, %	0,71	0,55

Из приведенной таблицы видно, что массовая доля клейковины в тритикалевой муке на существенно ниже, чем в пшеничной, а ее качество из-за влияния наследственности ржи ниже (II, удовлетворительная слабая группа). При этом массовая доля белка в тритикалевой муке заметно выше, чем в пшеничной. Амилолитическая активность оценивалась по числу падения, составившему для пшеничной муки 220 с, а для тритикалевой – 251 с. Это в определенной степени не согласуется с литературными данными, согласно которым, тритикалевая мука обладает повышенной амилолитической активностью [2]. Очевидно, достаточно высокий показатель числа падения является признаком сорта тритикале, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл. 2.

Данные нескольких лет, приведенные в табл. 2, демонстрируют, что сорт тритикале Башкирская короткостебельная и мука, полученная при помоле зерна этого сорта, различаются оптимальной амилолитической активностью по сравнению с другими сортами этой культуры, поэтому не нуждаются в применении улучшителей, способствующих понижение числа падения. В то же время низкая массовая доля клейковины, относящейся к удовлетворительной слабой группе, требует определенной корректировки. Одним из наиболее пригодных вариантов является панифарин, в котором содержится аскорбиновая кислота, укрепляющая клейковину за счет образования дисульфидных связей и улучшающая тем самым консистенцию теста. Нами также исследован микроэлементный и витаминный состав тритикалевой и пшеничной муки (табл. 3).

Таблица 2

Амилолитическая активность и качество клейковины зерна и муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная в 2009–2012 гг.

Показатель	2009		2010		2011		2012	
	зерно	мука	зерно	мука	зерно	мука	зерно	мука
Число падения, с	198	207	210	218	242	251	217	227
Массовая доля клейковины, %	17,9	16,8	17,5	17,0	19,9	19,3	19,5	18,8
Качество клейковины ед. ИДК, группа	90, II	93, II	94, II	90, II	82, II	85, II	89, II	90, II

Таблица 3

Содержание микроэлементов и витаминов в муке тритикале сорта Башкирская короткостебельная и муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта «Макфа» (Россия, Челябинская область)

Образец	Содержание микроэлементов, мг/кг					Содержание витаминов, мг/кг			
	Cu	Zn	Mn	Co	Fe	C	PP	B3	B1
Тритикале	3,85	16,42	5,02	0,28	22,80	32,5	118,1	0,49	20,9
Пшеница	-	9,30	2,51	0,82	14,08	27,2	101,3	21,0	13,1

Из приведенных данных видно, что тритикалевая мука существенно превосходит пшеничную по содержанию большинства микроэлементов, за исключением кобальта, а также витаминов B1, PP и C.

Обобщая данные о химическом составе зерна, физико-химических достоинствах муки из тритикале сорта Башкирская короткостебельная, можно сделать вывод о целесообразности использования его для выработки хлебобулочных изделий.

Схема эксперимента для выявления оптимальной дозировки панифарина включала в себя следующие варианты:

1. Образец 1 (контроль) – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 %.

2. Образец 2 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (4 %).

3. Образец 3 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (6 %).

4. Образец 4 – хлеб из муки тритикале с добавлением пшеничной муки высшего сорта 40 % и панифарина (8 %).

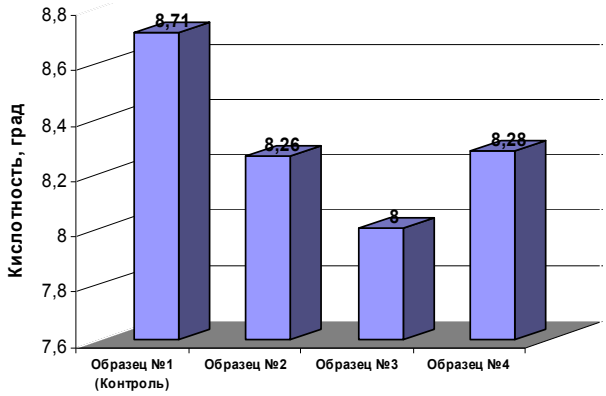
Балльная оценка качества хлеба по показателям объема и внешнего вида выпеченных изделий представлена в табл. 4.

Таблица 4

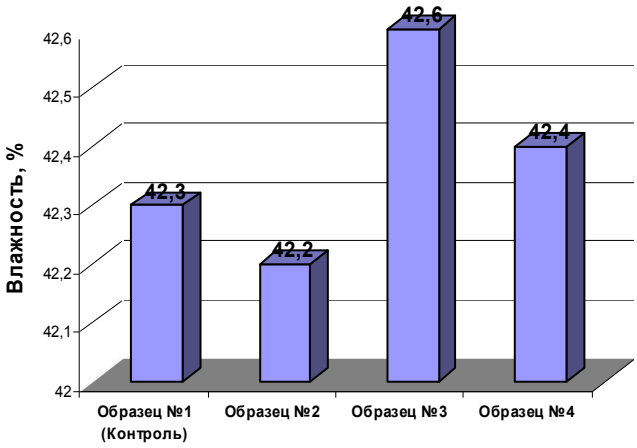
Балльная оценка качества хлеба

Вариант	Баллы за показатель					Средняя хлебопекарная оценка, балл
	Объемный выход хлеба	Поверхность	Форма	Цвет мякиша	Пористость мякиша	
Образец 1	2,0	2,0	2,4	3,3	2,7	2,5
Образец 2	2,8	3,6	3,5	3,9	4,1	3,6
Образец 3	3,4	4,7	4,9	4,7	4,6	4,5
Образец 4	3,0	4,0	4,4	4,2	4,1	3,9

На рис. 1 и 2 показаны результаты определения некоторых физико-химических показателей хлеба.



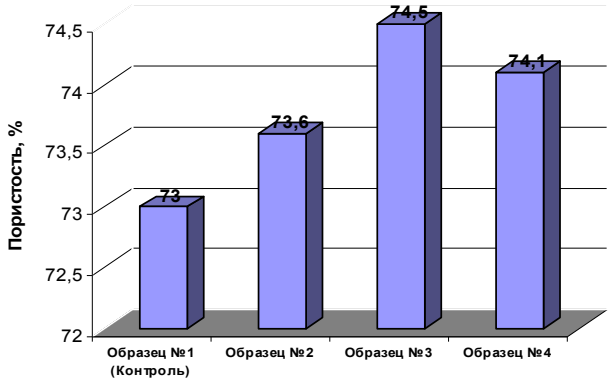
(а)



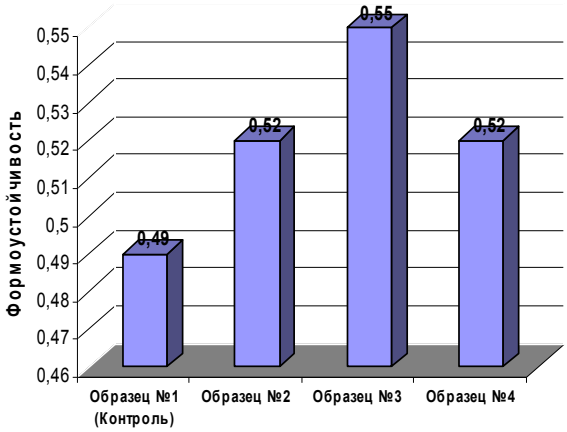
(б)

Рис. 1. Влияние панифарина на кислотность (а) и на влажность (б) пшенично-тритикалевого хлеба

Результаты исследований, приведенные на рис. 1, показали, что добавление панифарина не оказывает существенного влияния на кислотность и влажность хлеба по сравнению с контролем.



(а)



(б)

Рис. 2. Влияние панифарина на пористость (а) и на формоустойчивость (б) пшенично-тритикалевого хлеба

Как видно из рис. 2, с добавлением панифарина улучшаются физико-химические показатели хлеба. Пористость и формоустойчивость формового хлеба увеличиваются с добавлением панифарина, при дозировке 6 % наблюдается наивысшее значение данного показателя.

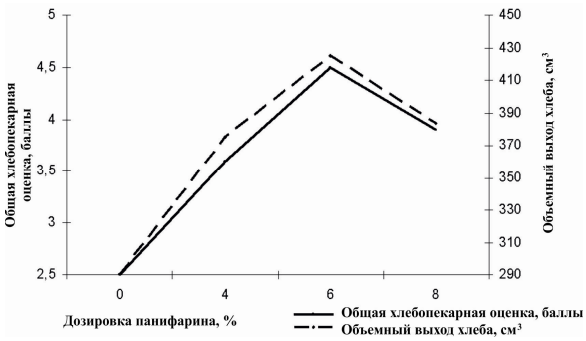


Рис. 3. Общая хлебопекарная оценка и объемный выход хлеба в зависимости от дозировки панифарина

По результатам балльной оценки и определения объемного выхода выявлена оптимальная дозировка панифарина, составляющая 6 % (рис. 3).

Как видно из рис. 3, объемный выход хлеба исследуемых образцов изменяется в диапазоне от 290 до 425 см^3. Наиболее существенное увеличение объёмного выхода хлеба (на 135 см^3) отмечено при добавлении 6 % панифарина к массе муки.

На рис. 4 представлен внешний вид образцов хлеба.

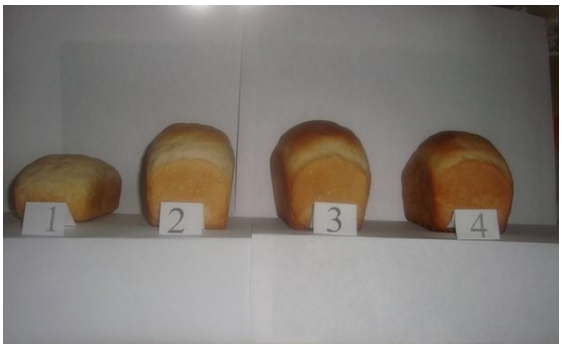


Рис. 4. *Начало*. Внешний вид образцов хлеба

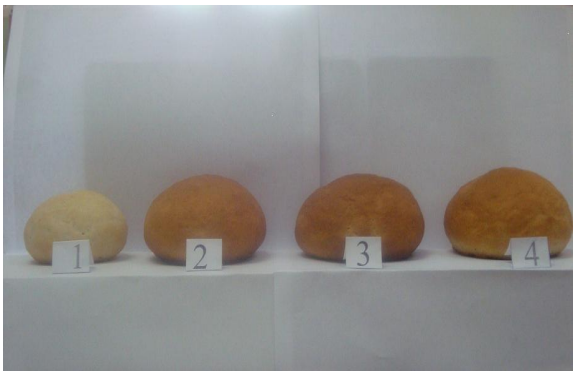


Рис. 4. *Окончание*. Внешний вид образцов хлеба

Таким образом, результаты исследования показали, что амилолитическая активность муки тритикале сорта Башкирская короткостебельная позволяет использовать ее в хлебопечении. В качестве улучшителя природного происхождения, повышающего качество хлеба, целесообразно применять панифарин.

В результате добавления панифарина к смеси муки тритикале, полученной при помоле сорта Башкирская короткостебельная и пшеничной хлебопекарной высшего сорта (60:40), практически не изменяется влажность и кислотность готовых изделий, существенно влияя при этом на объемный выход хлеба, пористость и общую хлебопекарную оценку. Так, в контроле (без добавления панифарина) объемный выход хлеба составил 290 см^3,, при добавлении панифарина – 372–425 см^3 . Наибольший объемный выход отмечен у образца с массовой долей панифарина 6,0 %, который также характеризуется наибольшей пористостью – 74,5 %. Таким образом, рекомендуемая дозировка панифарина при выпечке хлеба из смеси тритикалевой и пшеничной муки в соотношении 60:40 составляет 6,0 %.

Список литературы

1. Пащенко, Л.П. Тритикале: состав, свойства, рациональное использование в пищевой промышленности / Л.П. Пащенко, И.М. Жаркова, А.В. Любарь. – Воронеж: ИПФ «Воронеж», 2005. – 207 с.

2. Тертычная, Т.Н. Оптимизация рецептуры хлеба повышенной пищевой ценности на основе тритикале / Т.Н. Тертычная, С.В. Кречетова, Н.М. Дерканосова // Хлебопечение России. – 2003. – № 1. – С. 16–18.

3. Еркинбаева, Р.К. Технологии хлебобулочных изделий из тритикалевой муки / Р.К. Еркинбаева // Хлебопечение России. – 2004. – № 4. – С. 14–15.

4. Погонец, Е.В. Управление технологическими свойствами тритикале на этапах возделывания и формирования помольных партий / Е.В. Погонец, С.А. Леонова // Вестник БГАУ. – 2012 – № 2(22) – С. 76–78.

5. Леонова, С.А. Оценка хлебопекарных свойств перспективных селекционных линий тритикале / С.А. Леонова, Л.И. Пусенкова, Е.В. Погонец // Хлебопродукты. – 2013. – № 5. – С. 40–41.

6. Оценка хлебопекарных свойств образцов мягкой пшеницы, ржи и тритикале: методические указания / Всесоюзный НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). – М., 1985. – 30 с.

ГНУ Башкирский НИИСХ,
450059, Россия, Уфа, ул. Рихарда Зорге, 19.
Тел: +7 (347) 223-07-08,
e-mail: bniish@rambler.ru

SUMMARY

E.V. Pogonets

THE INFLUENCE OF DRY WHEATEN GLUTEN ON QUALITY OF TRITICALE–WHITE BREAD

The researches has been conducted and conditions and modes of process of receiving bread from a triticale flour mixed with wheat one in ratio 60:40 with addition of a panifarin are scientifically proved. It is established that tritikale-white bread with addition of 6 % of panifarin had the highest complex of organoleptic and physic- chemical properties.

Ttritikale flour, panifarin, improver, baking of bread.

Bashkirian research institute of agriculture,
19, R. Zorge str., Ufa, 450059 Russia.
Phone: +7 (347) 223-07-08,
e-mail: bniish@rambler.ru

Дата поступления: 12.02.2014