

12. Бакин, И. А. Рациональное использование пищевых отходов в технологии диетических хлебцев / И. А. Бакин, Е. А. Егушова, И. Ю. Резниченко // Пищевая промышленность. – 2023. – № 1. – С. 45-49. – DOI 10.52653/PPI.2023.1.1.010

IMPROVING THE NUTRITIONAL VALUE AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF SUGAR COOKIES

Nozdracheva Daria Sergeevna, 4th year student of the Institute of Technology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail: darya.liss@yandex.ru

Mustafina Anna Sabirdzyanovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruit and Vegetable and Crop Products, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, e-mail: mustafina@rgau-msha.ru

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russia, Moscow, e-mail: rector@rgau-msha.ru

Abstract: *the development of new technologies and formulations of products using enriching vegetable raw materials is a promising and relevant direction for the development of flour confectionery production, since the degree of consumer satisfaction in sweet functional products is currently low, and the culture of healthy nutrition among the population of all ages is popular and rapidly developing.*

Keywords: *flax seeds, functional product, ingredient, sugar cookies, nutritional value, improvement of nutritional properties.*

УДК 664.641.14

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АМИЛОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ РЖАНОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО ЗАВАРОК И ХЛЕБА

Нутчина Мария Арнольдовна, младший научный сотрудник Санкт-Петербургского филиала ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности, e-mail: m.nutchina@gosniihp.ru

Кузнецова Лина Ивановна, д-р техн. наук, главный научный сотрудник Санкт-Петербургского филиала ФГАНУ НИИ хлебопекарной промышленности, e-mail: l.kuznetcova@gosniihp.ru

Санкт-Петербургский филиал ФГАНУ «Научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности»,
Россия, Санкт-Петербург, e-mail: info-spb@gosniihp.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния амилолитической активности ржаной обдирной муки на качество заварок и хлеба. Приведены экспериментальные данные по определению показателей, характеризующих автолитическую активность ферментов муки. Дана оценка хлебопекарных свойств ржаной муки с разной ферментативной активностью на основании сравнительной оценки самоосахаренных заварок, а также с помощью методики пробной лабораторной выпечки.

Ключевые слова: ржаная мука, амилолитическая активность муки, число падения, заварка, хлеб.

Введение. Активность амилолитических ферментов ржаной муки оказывает существенное влияние на качество полуфабрикатов хлебопекарного производства и готовых изделий. Тесто из муки с пониженными хлебопекарными свойствами быстро и сильно разжижается в процессе брожения, хлеб получается расплывчатый, имеет липкий заминающийся мякиш, быстро черствеет в процессе хранения.

Известно, что хлебопекарные свойства ржаной муки зависят от состояния ее углеводно-амилазного комплекса и его изменений в процессе брожения и выпечки хлеба. Муку с повышенной активностью ферментов вырабатывают из зерна с примесью проросшего, главной особенностью которого является высокое содержание и активность амилолитических ферментов, преимущественно α -амилазы. Число падения (ЧП) является важным показателем хлебопекарных свойств ржаной муки, характеризующим активность α -амилазы, которая существенно влияет на реологические свойства полуфабрикатов хлебопекарного производства и структурно-механические свойства мякиша хлеба [1]. Значение ЧП для муки ржаной обдирной ниже 140 с свидетельствует о повышенной амилолитической активности ферментов муки, а ЧП выше 220 с – о пониженной [2].

Определение автолитической активности по ГОСТ 27495-87 «Мука. Метод определения автолитической активности» также позволяет оценить качество ржаной муки. Так, содержание водорастворимых веществ более 50 % в пересчете на сухое вещество свидетельствует о пониженных хлебопекарных свойствах муки [2].

Цель работы заключалась в исследовании влияния амилолитической активности ржаной муки на качество заварок и хлеба.

Объекты и методы исследований. В исследованиях использовали три партии муки ржаной обдирной, качество которых оценивали по показателям ГОСТ 7045-2017. Дополнительно определяли кислотность муки по ГОСТ 27493-87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке».

Содержание водорастворимых веществ в муке определяли тремя методами: по ГОСТ 27495-87, по расплываемости клейстеризованной водно-мучной суспензии с последующим переводом показателя расплываемости в содержание водорастворимых веществ в муке по специальной таблице [3], по методу выпечки колобка с последующим определением содержания

водорастворимых веществ в его мякише [4].

Из исследуемых проб муки готовили заварки с гидромодулем 1:2,5, осахаривали мукой в количестве 10% от общего количества муки в заварке. Физико-химические показатели заварок (влажность, кислотность, содержание редуцирующих сахаров) определяли в начале и в конце процесса осахаривания.

В хлебе определяли влажность мякиша по ГОСТ 21094-75, кислотность по ГОСТ 5670-96. Удельный объем хлеба оценивали по методике, приведенной в [4], и выражали в см³/г. Формоустойчивость подового хлеба (H/D) вычисляли путем деления наибольшей высоты на средний диаметр.

Обсуждение результатов. Исследуемые пробы муки имели разную активность ферментов и, соответственно, разные значения показателя числа падения (таблица 1). Поскольку проба №1 соответствовала требованиям ГОСТ 7045-2017 по всем показателям, выбрали ее в качестве контрольной.

Таблица 1

Показатели качества ржаной муки

Наименование показателей	Значения показателей для пробы муки		
	№1	№2	№3
Влажность, %	11,4	11,5	12,7
Зольность, % на сухое вещество	1,43	1,89	1,61
Белизна, ед. пр. РЗ-БПЛ	17	0	5
Число падения, с	177	104	219
Кислотность, град	3,1	2,0	3,2

Проба №2 характеризовалась пониженным значением числа падения (104 с) и не соответствовала требованиям ГОСТа по данному показателю, а также по показателям белизны и зольности.

В пробе №3 ЧП составляло 219 с, что свидетельствует о пониженной амилолитической активности ферментов муки.

С целью более детального изучения автолитической активности исследуемых проб муки провели дополнительные эксперименты по определению содержания водорастворимых веществ разными методами, а также определили высоту амилограммы (рисунок 1). Чем выше амилолитическая активность ферментов, особенно активность α -амилазы, тем быстрее и интенсивнее происходит разжижение клейстера и тем ниже пик амилограммы.

Результаты исследований подтверждают повышенную амилолитическую активность пробы муки №2. Содержание водорастворимых веществ, определенных по ГОСТ 27495-87, составляет 67,8 % в пересчете на сухое вещество (СВ) и превышает рекомендуемые нормы (не более 50 % на СВ). Высота амилограммы составила 180 ед. амилографа, что характерно для муки с неудовлетворительными хлебопекарными свойствами.

Проба муки №3, наоборот, характеризуется высоким пиком амилограммы (430 ед. амилографа) и пониженным содержанием водорастворимых веществ по

сравнению с контрольной пробой.

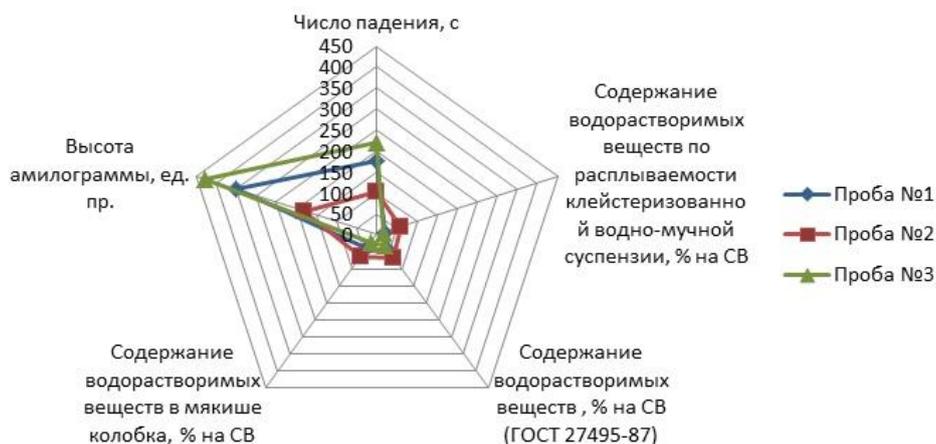


Рисунок 1 – Результаты исследований автолитической активности ржаной муки

Органолептический анализ заварок, приготовленных из исследуемых проб муки, показал, что заварки обладали сладким вкусом, однако отличались по цвету и запаху. Образцы из пробы муки №1 и №3 имели коричневый цвет с сероватым оттенком, свойственным данному виду заварок, а образец из пробы муки №2 – с желтоватым или зеленоватым оттенком.

Заварка из пробы №2 в начале осахаривания характеризовалась пониженным содержанием сахаров (рисунок 2). Предположительно, это следствие повышенного содержания в муке α -амилазы, которая способствует образованию декстринов. В конце процесса осахаривания прирост сахаров в заварке из пробы №2 составил 27,2 %, что на 3,0 % больше, чем в образце №1.

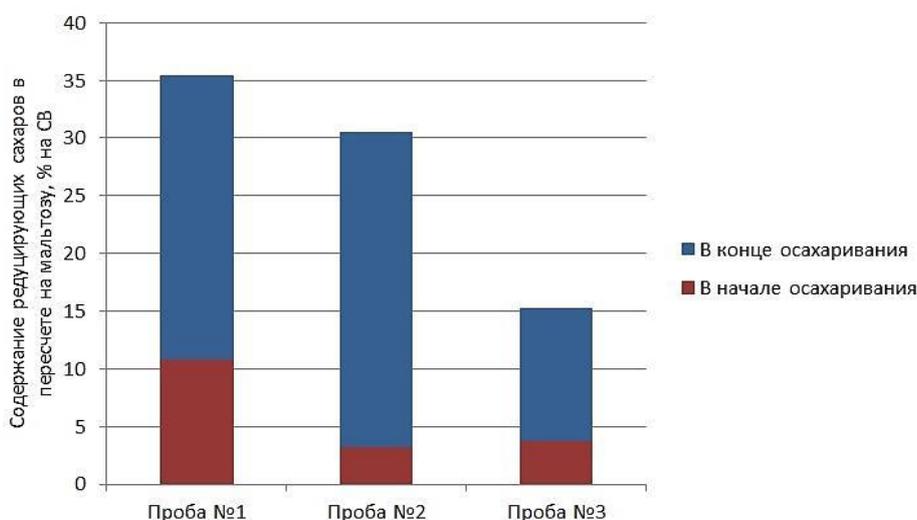


Рисунок 2 – Содержание сахаров в заварках из ржаной муки

Содержание редуцирующих сахаров в заварке из пробы №3 в начале осахаривания составляло 3,8 % на СВ, в конце процесса – 15,3 % на СВ. Низкий

прирост сахаров объясняется тем, что мука имела пониженную активность ферментов.

Для определения хлебопекарных свойств исследуемых проб муки провели пробную лабораторную выпечку хлеба. Образцы подового хлеба из проб муки №1 и №3 имели правильную не расплывчатую форму, развитую пористость. Мякиш хлеба из пробы №3 был влажный на ощупь, слегка комковался при разжевывании.

Хлеб, выпеченный из пробы муки №2, имел расплывчатую форму, неравномерную толстостенную пористость и плотный липкий мякиш, заминающийся при разжевывании. Низкое значение формоустойчивости хлеба (до 0,36) свидетельствует о муке с повышенной активностью ферментов (таблица 2). В процессе работы было отмечено существенное разжижение закваски и теста из пробы №2.

Таблица 2

Показатели качества хлеба

Наименование показателей	Значение показателей качества хлеба из пробы муки		
	№1	№2	№3
Влажность мякиша, %	49,7	49,5	49,9
Кислотность, град	5,6	6,6	6,4
Формоустойчивость	0,36	0,23	0,34
Удельный объем, см ³ /г	1,56	1,65	1,69

Заключение. В статье приведены данные по исследованию влияния автолитической активности разных партий ржаной обдирной муки на качество заварок и хлеба. Проведенные комплексные исследования по оценке автолитической активности муки позволят в условиях производства внести изменения в технологические параметры приготовления полуфабрикатов (заварок, заквасок, теста) и выработать хлеб в соответствии с требованиями ГОСТа, ТУ или стандартов организации.

Библиографический список

1. Кузнецова Л.И. Анализ качества муки ржаной обдирной, вырабатываемой мукомольными предприятиями различных регионов России в 2020 году / Л.И. Кузнецова, М.С. Бурькина, О.И. Парахина, М.А. Нутчина, Н.С. Лаврентьева // Хлебопечение России. 2021. №2. С. 36-43.
2. Сборник современных технологий хлебобулочных изделий. – Под общ. ред. чл.-корр. РАСХН, д.э.н., проф. А.П. Косована. – М.: РАСХН, 2008. – 268 с.
3. Технологические рекомендации по улучшению качества хлебобулочных изделий из муки с пониженными хлебопекарными свойствами. –

М.: Изд-во ООО «Вторая типография», 2010. – 98 с.

4. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учеб. пособие для вузов. 4 изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 259 с.

5. Вычисление энергии на испарение связанной влаги из джекфрута / Т. С. Нгуен, А. Х. Х. Нугманов, З. М. Арабова, А. А. Нугманова // Известия КГТУ. – 2019. – № 55. – С. 214-225.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE AMYLOLYTIC ACTIVITY OF RYE FLOUR ON THE QUALITY OF BREWS AND BREAD

Nutchina Maria Arnoldovna, junior researcher of the St. Petersburg branch of the Federal State Institution Scientific Research Institute of the Baking Industry, e-mail: m.nutchina@gosnihp.ru

Kuznetsova Lina Ivanovna, Doctor of Engineering. Sciences, Chief Researcher of the St. Petersburg Branch of the Federal State Institution Scientific Research Institute of the Baking Industry, e-mail: l.kuznetsova@gosnihp.ru

St. Petersburg Branch FSASI “Scientific Research Institute for the Baking Industry”, Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: info-spb@gosnihp.ru

Abstract. *The article is devoted to the research of the influence of the amylolytic activity of rye flour on the quality of brews and bread. Experimental data on the determination of indicators characterizing the autolytic activity of flour enzymes are presented. The evaluation of the baking properties of rye flour with increased enzymatic activity is given on the basis of a comparative assessment of self-sugared brews, as well as using the methodology of trial laboratory baking.*

Key words: *rye flour, amylolytic activity of flour, falling number, brews, bread.*

УДК 664.346:613.26

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО

Остриков Александр Николаевич, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: ostrikov27@yandex.ru

Терёхина Анастасия Викторовна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: gorbatova.nastia@yandex.ru