

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО СРЕДСТВА ENZOWAY 5.02 ПРИ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА СВОЙСТВА ТЕСТА И КАЧЕСТВО ХЛЕБА



Сведения об авторах

В.В. Петриченко, канд. техн. наук, генеральный директор «Грейн Ингредиент»,

М.Г. Иванов, канд. техн. наук, технический директор «Грейн Ингредиент»,

Е.И. Пономарева, доктор техн. наук, «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

О.Н. Воропаева, канд. техн. наук, «Воронежский государственный университет инженерных технологий»

Аннотация. Приведены результаты исследований влияния технологического вспомогательного средства EnzoWay5.02 российской компании «Грейн Ингредиент», применяемого при отволаживании зерна пшеницы, на реологические свойства теста и качество хлеба.

Применение технологического вспомогательного средства EnzoWay5.02, имеющего природное происхождение и высокую специфичность действия, позволяет получать муку с улучшенными хлебопекарными свойствами, производить хлебобулочные изделия высокого качества, экономить как сырьё, так и энергоносители, повышать эффективность производства.

В настоящее время очень актуален поиск эффективных решений повышения качества муки при переработке низкосортного зерна. Хлебопекарные свойства муки при производстве высококачественных хлебобулочных изделий имеют первостепенное значение.

В отраслевой программе «Развитие мукомольно-крупяной промышленности Российской Федерации на 2014–2016 г.» предусмотрено: наращивание объёмов производства муки и крупы; расширение ассортимента и повышение качества производимой продукции; существенное повышение эффективности использования зерна при его переработке в муку и крупу; увеличение объёмов производства витаминизированной муки для выпуска

обогащённых хлебобулочных изделий массового ассортимента в целях профилактики заболеваний, вызванных недостаточностью микронутриентов; внедрение энергосберегающих мероприятий, позволяющих снизить стоимость переработки зерна в муку и крупу.

В связи с этим способы управления качеством зерна, а следовательно, и свойствами муки, считаются перспективными. Большое практическое значение имеет применение в мукомольном производстве технологического вспомогательного средства EnzoWay5.02 российской компании «Грейн Ингредиент», так как позволяет регулировать показатели качества зерна пшеницы, а также повышать выход муки.

Было исследовано влияние технологического вспомогательного средства EnzoWay5.02, применяемого при отволаживании зерна пшеницы, на реологические свойства теста и качество хлеба.

Испытание проводили с образцами пшеничной муки 1-го сорта (контрольный образец) и муки, полученной с применением средства EnzoWay5.02 на стадии отволаживания зерна пшеницы (опытный образец).

Тесто готовили по рецептуре хлеба из пшеничной муки 1-го сорта (ГОСТ 26987–86). Реологические свойства теста оценивали по эффективной вязкости с помощью прибора «Реотест-2», фаринографа (ГОСТ Р 51404–99) и альвеографа (ГОСТ Р 51415–99). Органолептические и физико-химические показатели готовых изделий определяли по результатам пробной лабораторной выпечки.

Оценку общего аромата хлеба проводили на анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «Электронный нос». Антиоксидантную активность хлеба изучали на приборе «ЦветЯуза-01-АА».

Исследование вязкости теста опытного и контрольного образцов позволило установить, что в пробе из муки, полученной с применением технологического вспомогательного средства EnzoWay 5.02, вязкость была больше на 45 Па·с, по сравнению с контролем. Однако в процессе брожения значение этого параметра в опытном образце уменьшалось интенсивнее (рис. 1) и в конце брожения составило 728 Па·с, что меньше на 591 Па·с, по сравнению с контрольным образцом (1319 Па·с).

Результаты определения показателей, полученных путём расшифровки альвеограммы и фаринограммы, приведены в табл. 1.

Выявлено, что в опытном образце теста, по сравнению с контролем, максимальное избыточное давление, необходимое для деформации, на 15 мм вод. ст. меньше, а индекс раздувания и энергия деформации – ниже соответственно на 2,3 Г и 46 Дж.

Опытный образец характеризовался наибольшим значением водопоглотительной способности (67,8%), минимальной продолжительностью тестообразования (0,8 мин) и степенью разжижения (45 ЕВ), максимальной устойчивостью полуфабриката при замесе (9,1 мин). По физико-химическим свойствам теста опытный образец оценивали как «хороший». Контрольный образец характеризовался низкой водопоглотительной способностью (62,4%), максимальной продолжительностью тестообразования (1,2 мин), минимальной устойчивостью при замесе полуфабриката (5,7 мин). По физико-химическим характеристикам теста контрольный образец оценивали как «удовлетворительный», так как степень разжижения у него составила 67 ЕВ.

Полный комплекс свойств муки, отражающих их изменение при технологической переработке, и свойства готовой продукции оценивали по пробной лабораторной выпечке.

Пробную лабораторную выпечку изделий проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 27669–88 из муки как контрольного, так и опытного образца. По полученным результатам оценивали хлебопекарные свойства: муки – по органолептическим показателям изделий, формового хлеба – по объёмному выходу, подового хлеба – по формоустойчивости (табл. 2).

Определение реологических и хлебопекарных свойств исследуемых образцов муки показало, что тесто из муки, полученной из зерна, обработанного технологическим вспомогательным средством EnzoWay 5.02, обладало лучшими показателями. Увеличение водопоглотительной способности муки в начале замеса обеспечивало лучшую клейстеризацию крахмала, способствовало увеличению удельного объёма формового хлеба и формоустойчивости подового изделия.

По результатам определения ароматических веществ в исследуемых пробах хлеба было установлено, что суммарная площадь полного и визуального отпечатка опытного образца на 23,4% больше, чем контрольного (рис. 2).

Также было выявлено, что по качественному составу испытываемые образцы хлеба не идентичны. По общему содержанию легколетучих соединений, на которые настроен массив семи сенсоров, опытный образец характеризовался большей интенсивностью аромата на 26%, чем контрольный.

При определении антиоксидантной активности в изучаемых образцах хлеба было установлено, что в опытном образце значение этого показателя в 5,6 раз больше, чем в контрольном.

1. Характеристика исследуемых образцов пшеничной муки по реологическим свойствам теста

Показатель	Образец муки	
	контрольный	опытный
Максимальное избыточное давление, мм вод. ст.	61	46
Индекс раздувания, G	24,7	22,4
Энергия деформации, Дж	189	143
Водопоглотительная способность, %	62,4	67,8
Продолжительность тестообразования, мин	1,2	0,8
Устойчивость теста при замесе, мин	5,7	9,1
Степень разжижения, ЕВ	67	45

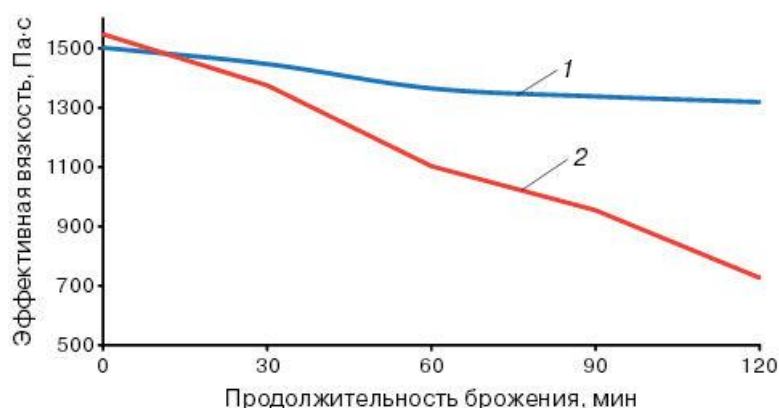


Рис. 1. Изменение эффективной вязкости теста в процессе брожения:

1 – контрольный образец; 2 – опытный образец

Улучшение хлебопекарных свойств муки, реологических свойств теста, органолептических и физико-химических характеристик опытного образца готового хлеба обусловлено тем, что технологическое вспомогательное средство EnzoWay 5.02, используемое на стадии отволаживания зерна пшеницы, воздействует на оболочки зерна, которые на 25% состоят из водонерастворимых некрахмальных полисахаридов и на 70% из гемицеллюлаз (арабиноксиланов).

В состав технологического вспомогательного средства EnzoWay 5.02 входит уникальная патентованная ферментная композиция, состоящая из целлюлаз, целлобиогидролаз и ксиланаз.

Механизм действия целлюлаз состоит в том, что ферменты этой группы разрывают полимерные молекулы нерастворимых пентозанов оболочки зерна пшеницы до растворимых высокомолекулярных фрагментов – олигосахаридов.

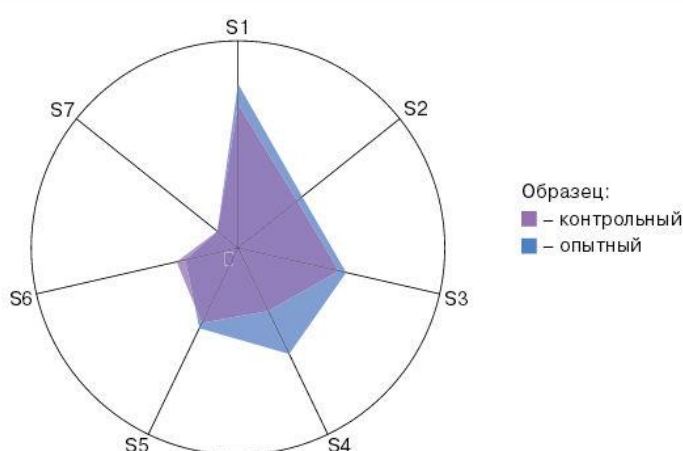


Рис. 2. Визуальные отпечатки максимальных сигналов сенсоров (S) в равновесной газовой фазе над тестируемыми образцами

2. Показатели качества хлеба

Показатель	Образец	
	контрольный	опытный
Объём формового хлеба, см ³	525	535
Удельный объём формового хлеба, см ³ / 100 г	210	220
Формоустойчивость подового хлеба	0,28	0,35
Внешний вид: форма поверхность корки цвет корки	Правильная Гладкая	
	Светло-жёлтый	Светло-коричневый
Состояние мякиша: цвет равномерность окраски эластичность	Белый с сероватым оттенком	Белый с желтоватым оттенком
	Равномерная Средняя	Равномерная Хорошая
Пористость: по крупности по равномерности по толщине стенок пор	Средняя	Мелкая
	Равномерная Тонкостенная	
Вкус	Нормальный, свойственный хлебу, без посторонних привкусов	
Хруст	Отсутствует	
Комкуемость при разжевывании	Отсутствует	
Крошковатость	Некрошащийся	

Целлобиогидролаза открывает волокна целлюлозы, гидролизует молекулы целлюлозы с невозстанавливающего конца полисахарида с образованием целлобиозы, и далее эндоглюканаза гидролизует связи в молекуле целлюлозы неупорядоченным способом, образуя набор поли- и олигомерных фрагментов различной длины. Частичное разрушение этих волокон даёт возможность β -ксилазамам гидролизовать арабиноксиланы, в результате чего высвобождаются связанные с ними ковалентными связями белки клейковины.

Эти процессы обеспечивают высокую вододерживающую способность муки, в результате чего повышается устойчивость тестозаготовок, а изделия характеризуются большим удельным объёмом.

Целлюлазы получают из микробных культур р. *Trichoderma* и р. *Aspergillus*.

В тесте под действием целлюлаз увеличивается эластичность, оно становится более податливым и мягким, его вязкость снижается.

Под действием ксиланазы происходит окисление и обесцвечивание пигментов оболочек зерна пшеницы, в результате чего получается более светлый мякиш и повышается выход белковых веществ, интенсифицируется их гидролиз, вследствие чего усиливается аромат хлеба.

Таким образом, применение технологического вспомогательного средства EnzoWay 5.02, имеющего природное происхождение и высокую специфичность действия, позволяет получать муку с улучшенными хлебопекарными свойствами, производить хлебобулочные изделия высокого качества, экономить как сырьё, так и энергоносители, повышать эффективность производства.

Литература

1. Кучменко, Т.А. Контроль качества и безопасности пищевых продуктов, сырья (лабораторный практикум) / Т.А. Кучменко [и др.] / Воронеж. гос. технол. акад., ООО «СенТех». – Воронеж: ВГУИТ, 2010. – С. 116.
2. Петриченко, В.В. Новая технология повышения выходов муки на мельзаводах / В.В. Петриченко, Ю.А. Вершкова, М.Г. Иванов. – Хлебопродукты. – 2014. – No 9. – С. 34–36.
3. Пономарёва, Е.И. Технология хлебобулочных изделий (лабораторный практикум) / Е.И. Пономарёва [и др.]. – Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 280 с.