

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА

Введение

В настоящее время сохраняет актуальность вопрос расширения ассортимента хлебобулочных изделий. Первостепенную роль имеет повышение вкусовых и питательных свойств хлеба при сохранении его невысокой цены. Это достигается совершенствованием технологии хлебопечения путём изменения параметров подготовки зерна, степени и способа его помола, разнообразия рецептуры за счёт включения других зерновых и иных компонентов при замесе, совершенствования технологии разрыхления теста и условий выпечки хлеба.

Одним из возможных вариантов модернизации стадии помола зерна является использование мельниц кавитационного измельчения. Это позволяет отказаться от многократного прогона зерна через измельчители с последующим разделением на фракции. Одновременно ввиду того, что в кавитационной мельнице происходит мокрое измельчение, в цехе подготовки зерна отсутствует вредный фактор запыленности. В результате на выпечку подаётся гомогенизированная суспензия измельчённого зерна.

Методика исследований

Целью исследований было изучение возможности получения зернового хлеба на основе зерновой суспензии, полученной в диспергаторе Петракова.

Химический анализ зерна и суспензии проводили в лаборатории Алтайского госагроуниверситета по показателям влажности, клейковины и стекловидности. Качество полученного хлеба определяли в Испытательном центре пищевых продуктов и сырья ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет» по органолептическим показателям - форма, поверхность, мякиш, пористость, запах, вкус, цвет и физико-химическим — влажность, ки-

слотность, посторонние включения, признаки болезни и плесени, хруст от минеральных примесей [1, 2]. По результатам исследований был проведён расчёт экономической эффективности производства пшеничного хлеба на основе зерновой суспензии, полученной кавитационным диспергированием.

Результаты исследований

Для проведения эксперимента предусматривалось использование цельного нешелушенного зерна пшеницы и воды питьевой в соотношении 1:2.

Для исследований был использован опытный образец кавитационного теплогенератора ротационного типа с мощностью электродвигателя 11 кВт, расходом жидкости 0,15-0,5 л/с и давлением 0,2-0,4 МПа.

Из зерновой суспензии добавлением 35% муки получили тесто. Замес проводился вручную, до однородной консистенции теста.

Брожение теста продолжалось два часа с двукратной обминкой, которая проводилась вручную. Первая обминка была произведена через 40 мин. после начала брожения, вторая - спустя ещё 40 мин. (1 ч 20 мин после начала брожения). Разделка осуществлялась механическим способом в стандартные формы. Продолжительность расстойки составила 50 мин. при температуре 40°C. Длительность выпечки — 25 мин. при температуре 240°C.

Для постановки опыта была взята пшеница со слабыми хлебопекарными свойствами. Зерно с такими характеристиками было выбрано не случайно. Это позволило оценить минимально возможное качество сырья при производстве хлеба и свести затраты на него к минимуму. При этом хлебопекарные свойства теста выравниваются добавлением к нему муки. Показатели, харак-

теризующие качество исходного зерна, приведены в таблице 1.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице 1, анализируемые образцы зерна имели средние показатели качества: по белку и клейковине соответствовали слабым сортам пшеницы, а по стекловидности - сильным. Средние сорта по техническим свойствам пригодны для получения хлебопекарной муки без добавления улучшителей.

Для получения хлеба была разработана рецептура. Отличие рецептуры заключается в том, что она ведётся не на 100 кг муки, а на 100 кг смеси. Это связано с тем, что основу теста составляет не мука, а её смесь с зерновой суспензией. Суспензия же была получена из цельного зерна без применения муки. Смесь включала в себя 65% зерновой суспензии и 35% муки пшеничной 1-го сорта. На 100 кг смеси добавляли 0,9 кг соли поваренной пищевой «Экстра» и 0,3 кг дрожжей.

Проведённый после выпечки органолептический анализ показал, что готовый продукт имел форму - характерную

для формового, соответствовал хлебной форме, в которой производилась выпечка; поверхность - без крупных трещин и подрывов; мякиш - пропечённый и эластичный; пористость - развитая без пустот и уплотнений; вкус и запах — свойственные данному виду изделия; цвет - коричневый.

Оценка физико-химических показателей приведена в таблице 2.

Результаты, приведённые в таблице 2, показывают, что по физико-химическим показателям полученный хлеб соответствует: по влажности - Дарницкому [3], по кислотности и пористости — белому хлебу 1-го сорта [4].

Экономический эффект от внедрения технологии оценивался по уменьшению себестоимости хлеба и определялся с учётом затрат на процесс диспергирования и экономии средств на сырьё. Для сравнения был взят хлеб из пшеничной муки первого сорта. Данные экономической эффективности производства пшеничного хлеба на основе зерновой суспензии, полученной кавитационным диспергированием, представлены в таблице 3.

Таблица 1

Оценка качества зерна пшеницы, %

Показатель	Опытный образец	Слабые сорта пшеницы	Сильные сорта пшеницы
Влажность	14,23	-	-
Белок, %	11,49	9-12	14
Клейковина	20,59	До 20	28
Стекловидность	59	До 40	40-60

Таблица 2

Физико-химические показатели зернового хлеба

Показатель	Результат испытаний	ГОСТ 26983-86 «Хлеб Дарницкий»	ГОСТ 26984-86 «Хлеб Столичный»	ГОСТ 26987-86 «Хлеб белый из пшеничной муки 1-го сорта»
Влажность, % не более	48,0±0,71	48,5	47	45
Кислотность, град. не более	2,0±0,36	8	8	3
Пористость, % не менее	68,0±1,0	59	65	68
Посторонние включения	Не обнаружено	-	-	-
Признаки болезней и плесени	Не обнаружено	-	-	-
Хруст от минеральных примесей	Не ощущается	-	-	-

Экономический эффект производства хлеба на 1 т

Статьи затрат на производство	Продукт	
	хлеб из муки 1-го сорта (базовый вариант)	зерновой хлеб (проектный вариант)
1. Общепроизводственные и общехозяйственные расходы, руб.	7570	7809
2. Сырьё, руб.	6713	4335
3. Итого затраты на производство 1 т хлеба, руб.	14283	12114
4. Экономический эффект, руб.	-	2139

Экономия средств происходит за счёт снижения стоимости сырья вследствие замены части муки на зерновую суспензию. Из таблицы 3 следует, что экономический эффект на 1 т готовой продукции (хлеб) составит 2139 руб.

Вывод

Полученные данные позволяют рекомендовать на этапе помола при производстве пшеничного хлеба на основе зерновой суспензии использовать гидродинамическую кавитацию, что позволит отказаться от многократного прогона зерна через измельчители, с последующим рассевом на фракции, устранить потери от образования мельничной пыли и получить экономический эффект 2139руб/т.

Библиографический список

1. ГОСТ 5667-65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приёмки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий.
2. Романов А.С. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк, И.В. Матвеева, В.М. Позняковский; под. общ. ред. В.М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 278 с.
3. ГОСТ 26983-86. Хлеб Дарницкий. Введ. 01.12.86 до 01.01.92. М.: Изд-во стандартов, 1986. 6 с.
4. ГОСТ 26987-86. Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия.

