

в початковий її період. Після 0,5 ч видержки устанавлено зниження $A_{уд}$ для теста із проби муки № 5 на 18,9, проби муки № 6 - 13,8 і проби муки № 7 - 7,6 кДж/кг.

Методами математическої статистики оцінювалися значимість коефіцієнтів і адекватність рівняння (6) результатам експеримента. Для даних умовий $\varepsilon(bi) = 0,65$; $S_{ад}^2 = 3,17$ і $S_{в}^2 = 2,02$. Так як розрахунковий критерій Фишера $F_p = 1,57$ менше критического ($F_T = 3,30$), - рівняння (6) адекватно експерименту. Оно дозволяє оцінювати величину $A_{уд}$ с учетом довготривалості видержки теста между стадіями змішування і пластикації по следующим показателям "силы" муки:

- по величині седиментації

$$A_{уд} = 1,3806 S_v - 0,4090 S_v \lg \tau_{ор} + 9,1768 \lg \tau_{ор} - 31,0; \quad (7)$$

- по бонитационному числу

$$уд = 3,2396 Бч - 0,0279 Бч^2 - 0,9603 Бч \lg \tau_{ор} + 0,0083 Бч^2 \lg \tau_{ор} + 15,6571 \lg \tau_{ор} - 52,80. \quad (8)$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горячева А.Ф., Щербатенко В.В. Механическая обработка теста. - М.: ЦНИИТЭИпищепром. - 1968. - 60 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: "Логос", 2002. - 365 с.
3. Пшенишнюк Г.Ф., Козлов Г.Ф., Чмырь А.Д. Энергетические затраты при замесе пшеничного теста // Изв. вузов. Пищевая технология. - 1981. - № 3. - С. 64 - 67.
4. Пшенишнюк Г.Ф., Павловский С.Н. Влияние продуктов брожения и поваренной соли на процесс тестообразования // Харчова наука і технологія. - 2010. - № 1(10). - С. 35 - 37.
5. Пшенишнюк Г.Ф., Павловский С.Н. Влияние двухстадийного замеса на реологические свойства теста и качество хлеба // Зернові продукти і комбикорми. - 2010. - № 2(38). - С. 25 - 28.

УДК 664.6/7

САФОНОВА О.М., д-р техн. наук, професор, РАЗБОРСЬКА О.О., аспірант

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

ВПЛИВ ІМПУЛЬСНОЇ ВОДНО-ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ВУГЛЕВОДНО-АМІЛАЗНИЙ КОМПЛЕКС БОРОШНА

У статті наведені результати досліджень вуглеводно-амілазного комплексу борошна після обробки зерна пшениці акустичними хвилями широкого діапазону в умовах розрідженого середовища. Досліджували процес бродіння тіста, зокрема газотворюючу та газотримуючу здатність, після імпульсної обробки зерна пшениці при встановлених параметрах ВТО.

Ключові слова: водно-теплова обробка, зерно пшениці, вуглеводно-амілазний комплекс борошна.

The results of the studies of the carbohydrate-amyolytic complex of the flour wheat grain after the treatment by a wide range of acoustic waves at low pressure are resulted in the report. We studied a fermentation of the paste, in particular gas-forming and its gas-retaining capacity, after the pulsing treatment of the wheat grain at the positioned arguments of the WTT.

Keywords: water-thermal treatment, grain of wheat, vuglevodno-amilazniy complex of flour.

Пшениця як зернова культура є стратегічною сировиною в Україні. Ця культура займає значну частину в загальному об'ємі не тільки зернових, але й інших сільськогосподарських культур, які вирощують на полях нашої країни. Тому в ефективній обробці зерна пшениці у процесі її переробки зацікавлені не тільки окремі підприємства. Це питання охоплює масштаби держави і має державне значення.

Зерно пшениці є важливим сировинним ресурсом у технологіях борошномельної, круп'яної та комбикормової галузей. Технології, розроблені десятиками та більше років тому, удосконалюються, здебільшого, за рахунок змін конструкції технологічного обладнання. При цьому кожен технологічний процес принципово не змінюється, а залишається традиційним для окремих технологій.

Технологія отримання сортового борошна з

Таким образом, примерные затраты энергии на оптимальный замес теста в зависимости от качества перерабатываемой муки, способа тестопротравки, продолжительности брожения теста между стадиями смешивания и пластикации могут быть рассчитаны по адекватным математическим уравнениям (4), (5), (7) и (8)

В качестве критериев оценки качества муки использованы показатели, комплексно характеризующие ее хлебопекарные свойства и доступные для определения в условиях заводских лабораторий. Определение оптимальной удельной работы замеса теста может быть упрощено путем составления графических или табличных зависимостей $A_{уд}$ от величины седиментации или бонитационного числа для заданных способов тестопротравки.

Поступила 02.2011

пшениці також є класичною, а принципів зміни в ній полягають в удосконаленні конструкційних особливостей апаратів, які спрямовані на ефективне подрібнення, сепарування, збагачення продуктів помелу.

Головним завданням однієї з важливих підготовчих стадій до помелу – стадії водно-теплової обробки (ВТО) – є комплексне вирішення питання оптимізації технологічних властивостей зерна перед помелом та прискорення процесу його кондиціонування.

Існує багато способів підвищення ефективності і, відповідно, скорочення тривалості стадії водно-теплової обробки.

Одна з технологій кондиціонування зерна при переробці його в борошно передбачає використання розчинів незаражуючих засобів, наприклад ацетату натрію, що дозволяє попередити картопляну хворобу. Для обробки зерна пшениці розчин ацетату натрію перед змішуванням з біомасою піддають обробці ультразвуковою кавітацією з відношенням інтенсивності ультразвука до квадрата гідростатичного тиску у розчині не менше $1,1 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{кПа}^2$. При цьому забезпечується однаковий ступінь гідратації біополімерів водою, яка є середовищем розчинів солі, незалежно від її концентрації. Крім цього, доцільно проводити у такий спосіб обробку зерна та насіння перед посівом та перед зберіганням [1].

Інша технологія підготовки зерна пшениці до помелу з метою прискорення процесу і зниження енерговитрат передбачає попереднє плющення зерна при зазорі між вальцями 1,5 мм. Наступне відволоження

проводять протягом 2...3 год. Скорочення тривалості відволоження зерна при підготовці його до помелу в такий спосіб досягається внаслідок попереднього руйнування очищеного і зволоженого зерна [2].

Для кондиціонування зерна пшениці, ячменю та жита застосовують також лужну фракцію активованої води (рН 10,5-11,5). При цьому час відволоження зерна знижується, збільшується ступінь розпушення ендосперму, кількість мікрофлори зменшується, знижується зольність, а вихід борошна збільшується [3,4].

Максимального збільшення ресурсу активної дії водної фази на сировину, яка підлягає кондиціонуванню, можна досягти при впливі на воду багатьох енергетичних факторів. Створена технологія, при якій вода піддається впливу таких факторів як: динамічний тиск ударної хвилі, яка містить ультразвукові складові з високою енергією, ультрафіолетове, видиме та електромагнітне опромінення, імпульсне магнітне поле [5].

Нами розроблено спосіб, який дозволяє скоротити тривалість стадії ВТО від 18...24 годин до кількох хвилин. Обробка зерна здійснюється у пневмоімпульсній установці за допомогою акустичних хвиль широкого діапазону в умовах розрідженого середовища [6].

Використання цього способу підготовки зерна пшениці до сортового помелу дозволяє за рахунок значного скорочення часу ВТО виключити з виробничого процесу застосування бункерів великого об'єму для відволоження, що дозволяє зменшити виробничі площі під виробництво борошна та забезпечити поточність технологічної лінії.

Метою роботи є дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна, зокрема його газоутворюючої та газотримуючої здатності. Борошно отримали із зерна, підданого дії акустичного впливу в умовах зниженого тиску на стадії водно-теплової обробки перед сортовим хлібопекарським помелом.

Перед помелом зерно піддавали водно-тепловій обробці в наступних режимах: 1 зразок – до вологості 15,5-16,0 % протягом 20 год за температури 18-20 °С (традиційне двоетапне холодне кондиціонування); 2 зразок – обробляли у пневмоімпульсній установці при силі імпульсних коливань – 3 од.пр., тиску – $0,8 \times 10^4$ Па, кількості коливань – 120 імпульсів; 3 зразок – 3 од.пр., $2,4 \times 10^4$ Па, 180 імпульсів відповідно. Борошно з цього зерна отримували на лабораторному млині МЛУ-202 Бюлер. Отримане борошно характеризували за показниками: крупність помелу – схід з шовкового сита № 35 – 1,9%, прохід сита № 43 – 76 %; вихід – 73,2 %.

Об'єктом досліджень було дріжджове тісто, яке готували зі 100 г борошна, 60 мл води та 10 г дріжджів.

Визначали кількість кубічних сантиметрів діоксиду вуглецю, виділеного при 30 °С протягом 5 год бродіння тіста (газоутворююча здатність борошна). Дослідження газоутворюючої здатності проводили на приладі Яго-Островського, про газотримувальну здатність борошна робили висновок по роботі деформації тіста за методикою визначення сили борошна на альвеографі.

Фізико-біохімічні властивості борошна визначають його здатність утворювати і утримувати певну

кількість вуглекислого газу при бродінні тіста. Одним з елементів хлібопекарської характеристики борошна є його газоутворююча здатність. Вона визначається, здебільшого, наявністю у борошні цукрів, активністю ферментів і станом крохмалю [7].

На рисунку 1 представлена динаміка газоутворення діоксиду вуглецю під час бродіння тіста.

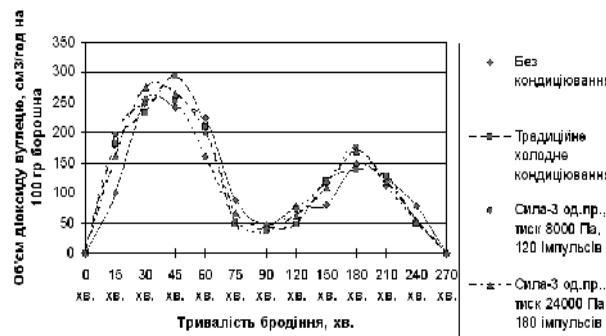


Рис. 1. Інтенсивність газоутворення у тісті під час бродіння

Результати дослідження швидкості газоутворення під час бродіння тіста вказують на те, що у зразків, оброблених імпульсами, в початковому періоді бродіння (протягом 90 хв) максимальне значення швидкості виділення діоксиду вуглецю дещо менше порівняно зі зразком, відволоженим у традиційний спосіб. При подальшому бродінні (від 90 до 270 хв) максимальна швидкість виділення діоксиду вуглецю в даних зразках більша, ніж у відволоженого традиційно зразка та зразка без кондиціонування. Це може бути пов'язано як зі станом крохмалю, так і з атакованістю крохмальних зерен ферментами борошна, наявністю простих цукрів. Під час тривалої традиційної ВТО у зерні відбуваються біохімічні перетворення біополімерів борошна та ферментативні процеси, тоді як швидка імпульсна обробка не дозволяє розвинути цей процесам.

На рисунку 2 представлено сумарне газоутворення діоксиду вуглецю під час бродіння тіста.



Рис. 2. Кількість виділеного діоксиду вуглецю у тісті під час бродіння

Дослідження газоутворюючої здатності показали, що за кількістю виділеного під час бродіння діоксиду вуглецю усі зразки мають нормальну газоутворюючу здатність. Суттєвих відмінностей цього показника у борошні з зерна, яке не пройшло кондиціонування, традиційно підготовленого до помелу чи за допомогою обробки імпульсними коливаннями, не відбувається.

Підняття тіста при бродінні (газотримуюча здатність) можливе завдяки пружності та в'язкості тіста,

Таблиця 1

Показники тіста альвеограм

Показники	Умови проведення водно-теплової обробки			
	Без кондиціювання	Традиційне холодне кондиціювання	3 од. пр., 0,8×10 ⁴ Па, 120 імпульсів	3 од. пр., 2,4×10 ⁴ Па, 180 імпульсів
Площа альвеограми, см ²	30,1±0,9	39,4±1,2	52,6±1,6	49,7±1,5
Робота деформації, ×10 ⁻⁴ Дж/г	190±5,7	216±6,5	275±8,3	255±7,7

які обумовлені кількістю та якістю клейковини. Як відомо, альвеограф фіксує газотримуючу здатність тіста за показником затрат праці на видування тіста в кулю до розриву [8]. Результати досліджень газотримуючої здатності на альвеографі представлені у таблиці 1.

Отримані за допомогою альвеографа дані роботи

деформації та площі альвеограм вказують на підвищення газотримуючої здатності у оброблених імпульсами зразків, причому у більшій мірі – у зразка, який піддали обробці при меншому тиску. Відбувається це за рахунок певних перетворень біополімерів борошна з обробленого імпульсами зерна.

Таким чином, газотворююча здатність борошна, отриманого після імпульсної ВТО зерна, близька до показника традиційно обробленого зразка. Підвищення газотримуючої здатності обумовлене підсиленням борошна з обробленого імпульсами зерна.

Отже, такий спосіб ВТО зерна пшениці дозволяє значно скоротити дану стадію та не погіршує структуру біополімерів зерна, що дозволяє отримувати борошно заданої якості, не знижуючи потенціал зернової сировини.

Поступила 02.2011

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 2331478 Российская Федерация, МПК В 02 В 1/08. Способ гидратации биополимеров и продукт из гидратированной биомассы/ Шестаков С.Д./ заявитель и патентообладатель Шестаков С.Д. - № 2006137086/13; Заявл. 19.10.2006; Опубл. 20.08.2008; Бюл. № 8. – 7 с.
2. Пат. 1353502 Российская Федерация, МПК В 02 В 1/04. Способ подготовки зерна к помолу/Сибирский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института зерна и продуктов его переработки/ заявитель и патентообладатель Сухарев А. В., Скрябин В.А. - №4000813/30-13; Заявл. 02.01.1986; Опубл. 23.11.1987; Бюл. № 43. – 5 с.
3. Рукшан Л.В. Влияние кислотности воды, используемой при холодном кондиционировании, на технологические свойства./Рукшан Л.В.// Хранение и переработка зерна. – 2006. - №11(89). – С.31-32.
4. Шестаков С.Д. Оптимизация кондиционирования зерна в мукомольном процессе./С.Д. Шестаков, Т.П. Волохова// Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. - №9. – С.24-27.
5. Алейников И.Н. Энергизация кондиционируемого сырья./ И.Н. Алейников // Хранение и переработка зерна. – 2005. - №12(78). – С.37-38.
6. Пат. на корисну модель 50802.Україна. В02В1/00. Спосіб водно-теплової обробки зерна пшениці перед сортовим хлібопекарським помолом / Сафонова О.М., Разборська О.О., Домніч М.І., Юферов В.Б., Озеров О.М., Пономарьов О.М./ заявники та патентовласники: Сафонова О.М., Разборська О.О. - № у 2009 13204; заявл. 18.12.2009 р.; опубл. 25.06.2010 р., Бюл. № 12. – 4 с.
7. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
8. Подпратов Г.І., Скальська Л.Ф., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. – К. Вища освіта, 2004. – 272 с. УДК 005.585.331.45

НЕТРЕБСКИЙ А.А., д-р техн. наук, профессор

Одесская национальная академия пищевых технологий

СИСТЕМАТИКА КРИТЕРИЕВ ОХРАНЫ ТРУДА

В статье проведен анализ нормативно-правовой базы по охране труда, систематизированы показатели уровня охраны труда, предложена систематика критериев его определяющих.

Ключевые слова: систематика, критерий, нормативно-правовой акт, концепция, психоэмоциональное состояние, человеческий фактор, аттестация.

This article analyses the normative-legal base of labour protection; indexes of labour protection level are systematized; the systematization of determination criterion is offered.

Key words: systematization, criterion, normative-legal act, conception, mental emotional state, human factor, attestation.

Охрана труда на современном этапе развития народного хозяйства относится к наиболее широкой области знаний, которая является неотъемлемой и наиболее важной составляющей деятельности человека. Объективный характер развития науки, техники и технологий определяет и объективный характер развития охраны труда как науки и практики. Положительная динамика этого процесса, как показывает многовековая практика развития производственных сил наиболее развитых стран мира, тенденциозно выдерживается в том случае, если обеспечивается гармоничное развитие техники, технологий и мер по охране труда. Руководители ведущих фирм мира свои достижения непосредственно связывают с деятельностью служб охраны труда на предприятиях.

Безопасные и комфортные условия труда человека устанавливаются требованиями значительного количества нормативно-правовых документов, которые постоянно пополняются новыми. В Украине их насчитывается более 10 тыс. наименований. Они систематизированы по видам экономической деятельности и введены в Государственный реестр. Такая систематизация и регистрация выполнены с целью создания информационного фонда и единого учета нормативно-правовых актов по охране труда (НПАОП).

Содержание НПАОП на законодательном уровне демонстрируют достижения страны в области охраны труда и определяют ее как сложную техническую и социальную систему, обладающую такими признаками, как многомерность, разветвленность, разноплановость природы элементов, большое количество взаимосвязей и взаимозависимостей, слабая предсказуемость поведения, целенаправленность и т.д. Изучение таких систем на современном уровне знаний возможно только на принципах системности и системного подхода.

Цель настоящей работы сводится к обоснованию критериев охраны труда и их систематизации.

Для достижения поставленной цели в работе