

Как можно видеть из представленного графика, структура процесса крупобразования существенно влияет на удельные энергозатраты. Наименьшие затраты энергии с трех драных систем наблюдались при измельчении шелушенного зерна, это связано с тем что при шелушении снимали оболочки, которые являются «упругим каркасом», без которого зерно не оказывает упругого сопротивления, а эндосперм оказавшийся без защиты оболочек, легко дробится. При использовании преддраной системы также как и при двойном измельчении без промежуточного просеивания, зерно лишается эластичности и ведет себя как хрупкое тело. Этим объясняется незначительно меньшие удельные энергозатраты трех способов построения крупобразования (В,С,Д) от классической структуры.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

— Интенсификация работы первой драной системы возможна и необходима это позволит получить повышенный выход технологических фракций, что особенно актуально для заводов средней и малой производительности.

— Использование двойного измельчения приводит к переизмельчению крупных фракций, что незначительно ухудшает качество промежуточных продуктов. При этом несущественно уменьшаются энергозатраты, однако, использование данной схемы позволяет увеличить производительность предприятия при существенной экономии производственной площади, что является положительным фактором как при постройке новых предприятий так и при реконструкции действующих предприятий.

— Для заводов малой и средней производительности использование схемы с шелушением перед первой драной системой позволит улучшить качество зерна поступающего в размольное отделение т.к. на данных предприятиях не развит процесс подготовки зерна к помолу. При этом увеличится выход технологических фракций, что позволит в дальнейшем выйти на высокий выход муки.

— Введение системы предварительного измельчения позволит снизить энергозатраты на процесс крупобразования, а также стабилизировать качество зерна поступающего на первую драную систему, что особенно актуально для заводов, на которых процесс ВТО не оснащен системой регулирования влажности зерна.

Литература

1. Таций В.И. Исследование эффективности различных структурных вариантов процесса крупобразования. – Одесса – 1978. – 255 с.
2. Каминский А.Я. исследование режимов систем процесса крупобразования и разработка устройств для их стабилизации на мельницах сортового помола. – Одесса – 1972. – 294 с
3. Правила організації і ведення технологічного процесу на борошномельних заводах. – К.: «Віпол», – 1998. – 145 с.
4. Айзикович Л.Е., Хорцев Б.Н. Технология производства муки. – М.:«Колос» – 1968.
5. Д. Жигунов, Р. Давыдов Энергетическая характеристика процесса первичного измельчения зерна. - FOOD SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGIES, – 2008, Plovdiv C.107-111.

УДК 664.788.3.085:005.336.3

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА ГРЕЧКИ НА ЯКІСТЬ КРУПИ

Моргун В.О. д-р техн. наук, професор, Соц С.М. канд. техн. наук, доцент, Донець А.О. аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Наведені результати дослідів при обробці зерна гречки полем надвисокої частоти (НВЧ). За рахунок використання НВЧ - поля покращуються біохімічні властивості крупи, загальний вихід круп суттєво не змінюється.

Presentation results of experiments at treatment of corn of buckwheat by the field of super high frequency (SHF). Due to the use of SHF - field beater of bio-khimichs property of groats, the general output of groats does not change substantially.

Ключові слова: крупа, гречка, воднотеплова обробка, білок, режими.

Метод надвисокочастотної (НВЧ) обробки харчових продуктів у промисловості вважається перспективним. Ідея використовувати надвисокочастотну енергію для нагріву харчових продуктів уперше була запропонована у США ще в 1945 році. Обробка продуктів НВЧ-енергією дозволяє створити високоефективні технологічні процеси завдяки перевагам, що поєднуються в одному методі. До його переваг можна

віднести високу швидкість, безконтактність, об'ємність нагрівання, що дозволяє забезпечити рівномірне або задане нагрівання, безінерційність, високу концентрацію енергії в одиниці об'єму, вибірковість, можливість створення "м'якого" режиму термообробки та імпульсного нагрівання, високий коефіцієнт корисної дії перетворення енергії НВЧ у тепло тощо. Цей метод дозволяє підвищити швидкість процесу обробки, покращити якість продукту, зменшити його втрати при термообробці. Це підтверджується першими успішними практичними застосуваннями цього методу в промисловості і швидким ростом використання побутових НВЧ-печей, які в деяких країнах випускаються у великій кількості. В той самий час прилади НВЧ-енергії у промисловості України поки що широко не використовуються.

Одним із завдань є – дослідження впливу вдосконалених режимів на хімічний склад продуктів лущення. Оскільки гречка є продуктом дієтичного харчування, як показали попередні дослідження, вона має сприятливе співвідношення білкових фракцій, кількість ферментів, жирів та вуглеводів. Також до її складу входять органічні кислоти (лимонна, яблучна, щавлева), які сприяють кращій засвоюваності організмом живильних речовин. У ядрі гречки велика кількість фосфору, заліза та кальцію. Білок гречки містить підвищену кількість лізину і за біологічною цінністю вище за білок зернових злакових культур.

Найважливіша властивість білків гречки- їх хороша розчинність. Водорозчинні білки (альбуміни) та солерозчинні (глобуліни) найпоживніші для організму, завдяки сильно розвиненому зародку, що розташований у середині ядра. Він повністю залишається в крупі. Тому вона відрізняється великим вмістом вітамінів: тіаміну, рибофлавіну і ніацину.

На кафедрі технології переробки зерна Одеської національної академії харчових технологій були проведені дослідження, спрямовані на покращення якості та зменшення експлуатаційних витрат на виробництво крупи гречаної за рахунок впровадження обробки зерна в підготовчому відділенні полем надвисокої частоти та вдосконалення існуючих видів обробки. Для обґрунтування режимів обробки НВЧ полем необхідно було визначити зміни хімічного складу та біохімічних властивостей зерна гречки. Для визначення ефективного режиму підготовки було застосовано математичне моделювання технологічного процесу. Після аналізу процесу і визначення впливаючих факторів вибрана математична модель Хартлі (4/18). Вона показує дію факторів на критерій оптимізації, оскільки одним з основних показників ефективності технологічного процесу є вихід крупи, параметром оптимізації виділено саме його.

Факторами впливу визначено: вологість зерна гречки, час відволоження продукту, потужність магнетрона в камері НВЧ, експозиція гречки в НВЧ- камері.

Попередньо проведені досліди дали можливість визначення варіювання величин факторів та часткового впливу дії факторів на параметр оптимізації. Вологість гречки змінювалась у діапазоні від 20 % до 30 %, з кроком 5 %. Час відволоження продукту перед обробкою змінювався в межах від 5 до 15 год. з кроком 5 год. Потужність магнетрона в камері обробки мала значення від 100 Вт до 900 Вт з кроком 400 Вт. Експозиція в камері змінювалась у межах від 5 хв до 15 хв з кроком 5 хв. Також у математичній моделі використовувалась міжфакторна взаємодія. Паралельно з цією моделлю була досліджена така сама модель з використанням пропарювання, деякі результати були представлені для порівняння. Обробка моделі проводилась за допомогою програми «Turbo» на ЕОМ. За найбільшим значенням виходу крупи були отримані оптимальні значення факторів: вологість 25 %, час відволоження 12,5 год, потужність 700 Вт, експозиція 10 хв.

У табл. 1 наведені дані зміни вмісту крохмалю і білка в залежності від виду та режиму обробки. Вміст крохмалю зменшується з 70,3 % до 68 % в залежності від виду та часу обробки, при потужності НВЧ- поля 500 Вт зміна крохмалю складала від 70,29 % до 68,5 %, при потужності НВЧ- поля 900 Вт зміна 70,08 % – 68,34 %, при пропарюванні тиском 0,2 МПа температурою 150°C і експозицією 5-15 хв зниження було від 70,11 % до 68,7 %. Ці зміни пояснюються тим, що при обробці зерна гречки при наявності вільної води відбувається часткова клейстеризація крохмальних гранул. Втрати білка при обробці гречки паром більші в порівнянні з НВЧ-обробкою.

Білкові речовини є однією з головних складових частин зерна гречки та продуктів його переробки і характеризують харчову цінність крупи. Зміни істотно впливають на технологічні, харчові і споживчі властивості зерна. Одержані дані про зміну фракційного складу білка гречаних круп наведені в табл. 2.

При обробці крупи НВЧ-полем потужністю 500 Вт спостерігається зниження вмісту водно-солевої фракції в порівнянні зі зразком, обробленим паром, на 18,5 % менше, збільшується лужна фракція і нерозчинний осад.

При обробці крупи НВЧ-полем потужністю 900 Вт спостерігається зниження вмісту водно-сольової фракції від 58,2 % до 49,6 %, вплив пропарювання на кількість альбумінів і глобулінів порівняно з НВЧ-полем більший, оскільки зниження складало від 58,2 % до 38,5 %, збільшення лужної фракції при НВЧ обробці від 19,3 % до 21,5 % при 500 Вт, і від 19,3 % до 22,6 % при потужності 900 Вт.

Таблиця 1 – Вплив виду та режимів обробки на зміну вмісту білка та крохмалю

Тип та режим ГТО	Вміст, %	
	крохмалю	білка
Необроблена	70,3	12,5
Пропарювання, P=0,2 МПа		
T= 5	70,1	12,4
T=10	69,0	11,8
T=15	68,7	11,6
Обробка полем надвисокої частоти		
Потужність-500 Ватт		
T= 5	70,3	12,5
T=10	69,2	12,9
T=15	68,5	12,9
Потужність-900 Ватт		
T= 5	70,1	12,5
T=10	68,9	13,0
T=15	68,3	13,1

При обробці зерна гречки полем СВЧ і парою зменшується вміст водно-сольова фракції та збільшується кількість лужної фракції і нерозчинного осаду, але втрати водно-сольової фракції при обробці НВЧ на 18-20 % менші в порівнянні з пропарюванням зерна гречки. Про це свідчать і дані (рис. 1) перетравності білків крупи гречаної.

Таблиця 2 – Зміна фракційного складу білків гречаної крупи, %

Тип та режим ГТО	Водно-сольова фракція	Спиртова фракція	Лужна фракція	Нерозчинний осад
Необроблена	58,2	2,1	19,3	15,2
Пропарювання				
P=0,2 МПа				
T=5	58,2	0,0	19,3	15,2
T=10	46,5	0,0	27,8	28,3
T= 15	38,5	0,0	28,2	34,6
Поле - НВЧ				
Потужність-500 Ватт				
T= 5	58,2	0,0	19,3	15,2
T= 10	53,1	0,0	20,7	24,6
T=15	49,8	0,0	21,5	30,6
Потужність-900 Ватт				
T= 5	58,2	0,0	19,3	15,2
T= 10	50,1	0,0	21,0	24,3
T= 15	49,6	0,0	22,6	29,3

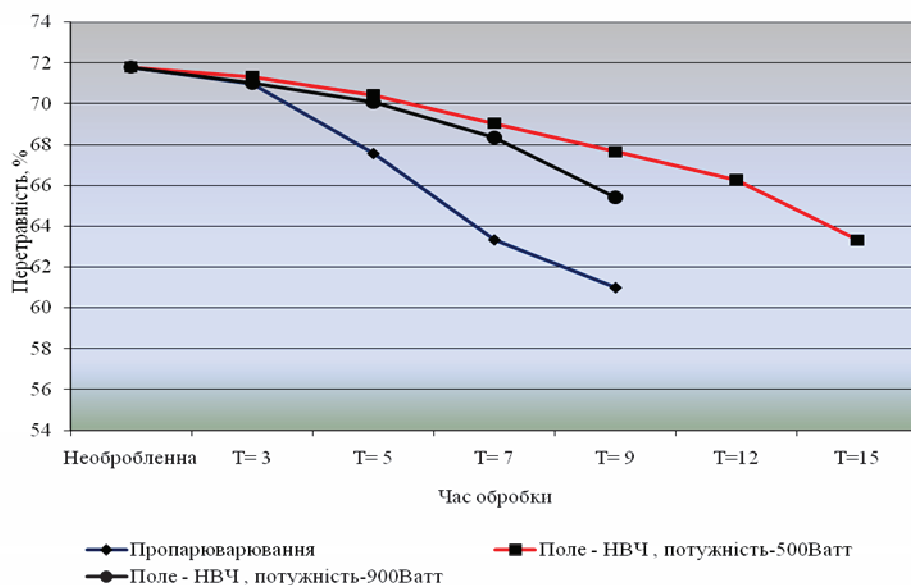


Рис. 1 – Перетравність білків крупи гречаної при різних видах обробки

Перетравність білків гречаної крупи, обробленої паром, зі збільшенням часу обробки зменшувалась від 70,9 % до 60,9 %, при обробці полем НВЧ протягом 5-15 хв та потужності 500 Вт спостерігається спад від 71,3 % до 63,3 %, що на 11 % краще, ніж при обробці паром. Коли проводився аналіз при потужності поля 900 Вт зниження складало від 71,1 % до 58,3 %.

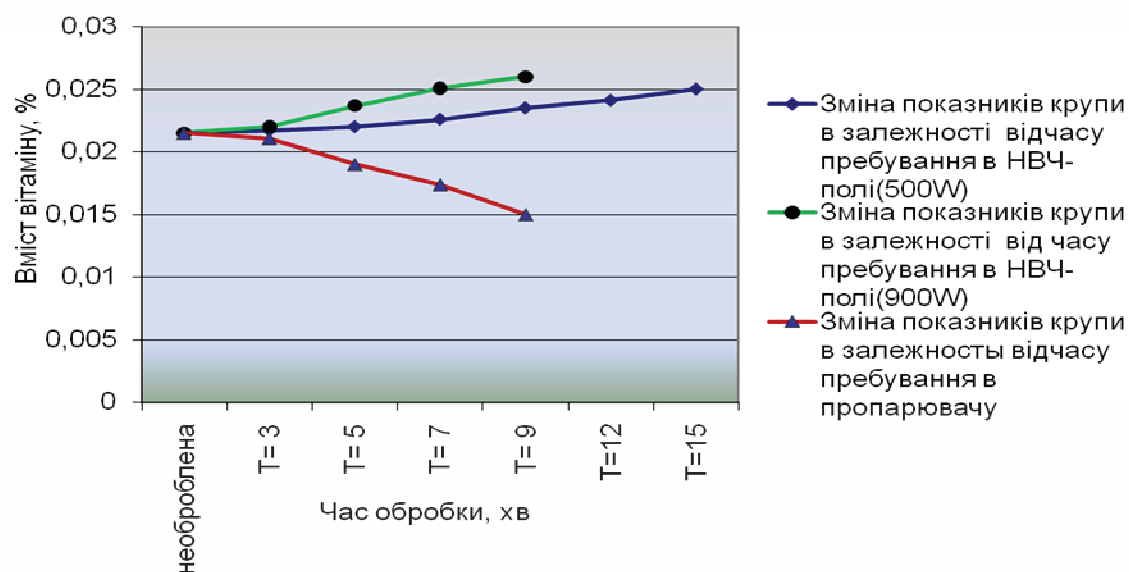


Рис. 2 – Вмісту вітаміну B₂ в крупі гречаній при різних видах обробки крупи

Вміст вітаміну B₂ при обробці зерна гречки парою значно зменшується щодо крупи, отриманої з необробленого зерна. При обробці зерна полем НВЧ вміст вітаміну B₂ у крупі збільшується за рахунок міграції білків і вітамінів з периферичних частин зернівки до ядра (рис. 2).

На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що використання НВЧ-поля приводить до менших втрат біологічно активних речовин у крупі в порівнянні з обробкою зерна парою.

Література

1. Моргун В.А. Использование муки из зерна крупяных культур при производстве муки хлебопекарной / В.А. Моргун, Д.А. Жигунов, О.С. Крошко // Зерновые продукты и комбикорма. – 2004. – № 1. – с.13-15.
2. Созинов А. А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции. – М.: Наука, 1985. – 297 с.
3. Никитенко Н.И. Теория тепломассопереноса. – Киев: Наукова думка, 1983. – 352 с.
4. Кришер О. Научные основы техники сушки // Пер. с нем. под ред. А.С. Гинзбурга. – М.: Издательство иностранной литературы, 1961. – 539 с.
5. Гришин М.А., Атаназевич В.И., Семенов Ю.Г. Установки для сушки пищевых продуктов: справочник // Агропромиздат – М. – 1989.

УДК 664.72:579: 628.16.086

ПОЛПШЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ЧИСТОТИ ЗЕРНА ШЛЯХОМ ОБРОБКИ ЕЛЕКТРОАКТИВОВАНОЮ ВОДОЮ

Колесніченко С.Л., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У статті наведені експериментальні дані щодо визначення впливу електроактивованої води на мікробіологічне забруднення зерна пшениці.

In the articles resulted experimental information is on determination of influence of the electro-activated water on microbiological contamination of grain of wheat.

Ключові слова: електроактивована вода, католіт, аноліт, зерно пшениці, мікробіологічне забруднення зерна.

Вирішення проблема забезпечення населення повноцінними та екологічно чистими продуктами харчування є одним із найважливіших завдань сучасності.

Останнім часом стійко зберігається тенденція до збільшення чисельності та розповсюдження багатьох збудників захворювання зернових культур, серед яких значну небезпеку становлять бактеріози, мікроскопічні гриби та мікотоксини, які ними утворюються.

Для знезараження зерна та продуктів його переробки широко використовуються хімічні (окислювачі, фумігатори, інактиватори ферментів і мікотоксинів) методи. Але, незважаючи на їх високу активність проти фітопатогенного комплексу, хімічні речовини здатні накопичуватися в зерні, борошні та хлібі, знижуючи тим їх нешкідливість для споживача. Крім того, галузям харчової і переробної промисловості необхідні саме такі методи, які крім ефекту знезараження забезпечать збереження технологічних властивостей зерна.

Зерно, яке надходить на комбінати хлібопродуктів, має значний ступінь зараженості: загальне мікробне число сягає 8×10^8 КУО/г.

Первинне сухе очищення незначною мірою впливає на мікробіологічне забруднення зерна. Вторинне вологе очищення зерна, яке здійснюється в машинах вологого лущення або в мийних машинах, дозволяє частково змити водою поверхневі мікроорганізми. Водночас відбувається вторинне інфікування здорових зерен під час взаємодії з мийною водою. Тому суттєвого зниження зараження зерна не відбувається. В результаті відволоження зерна в бункерах загальне мікробне число зростає ще більше.

У сприятливих умовах підвищеної вологості і температури мікроорганізми активізуються, а набухлі спори готуються до пророщення.

Можливість покращення екологічної чистоти зерна шляхом впливу на нього електроактивованої води було досліджено в лабораторії кафедри Екології харчових продуктів і виробництв Одеської національної академії харчових технологій (ОНАХТ).

Електрохімічна активація привертає все більшу увагу вчених та фахівців різних галузей можливістю безреагентної екологічно чистої зміни кислотно-лужних і окислювально-відновних властивостей води різного ступеня мінералізації. Електрохімічна активація проводиться шляхом катодної або анодної електрохімічної обробки води в діафрагмовому електрохімічному реакторі. Діафрагма у вигляді пористої діелектричної перегородки між електродами реактора перешкоджає змішуванню об'ємів води в анодній і катодній електродних камерах, водночас забезпечує іонний обмін між цими об'ємами. В результаті обро-