

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРОПАРЮВАЧА

Харченко Є.І., к.т.н.

Шум В., магістрант

Національний університет харчових технологій, м.Київ

Ефективне пропарювання зерна в круп'яному виробництві є однією із наукових проблем, якій присвячено значну кількість наукових досліджень та робіт. Задачею процесу пропарювання є зміни структурно-механічних властивостей зерна для підвищення ефективності технологічних процесів переробки зерна в крупи.

На кафедрі технології зберігання і переробки зерна Національного університету харчових технологій (м.Київ) розроблено малогабаритний лабораторний пропарювач на базі пароутворювача Hilton HGS 2862. Ефективність роботи апарату невідома, тому основною метою досліджень є встановлення ефективності пропарювання зерна даного лабораторного апарату для подальшого його використання в лабораторній практиці.

Дослідження проводили на очищеному зерні кукурудзи, яка мала початкову вологість 10,3 %.

Пропарювач складається із вертикального пароутворювача, ємності для води, з'єднувальної гумової трубки, перфорованої камери для зерна та штатива.

Принцип дії пропарювача наступний. В перфоровану камеру, засипалося зерно кукурудзи в такій кількості, щоб камера була повністю завантажена зерном. Верхня частина камери закривалася кришкою. Перфорована камера складається із двох трубок різного діаметру із повздовжніми отворами діаметром 1,0 мм. Трубка із меншим діаметром вставлена у більший. У проміжок між трубками засипалося зерно.

Перфорована камера у вертикальному положенні закріплювалася у штативі. До нижньої частини камери приєднано гумову трубку по якій здійснюється подача пари. Другий кінець трубки приєднується до пароутворювача. Пароутворювач з'єднано із ємністю для води за допомогою силіконової трубки. Утворення пари відбувається через 40 с після включення апарату кнопкою «пуск». Пара, яка створюється в пароутворювачі через гумову трубку подається у перфоровану камеру із зерном. Через отвори в перфорованій камері відбувається проходження пари через шар зерна.

Змінюючи тривалість пропарювання від 0 до 20 хв. з інтервалом у 5 хв., проводили обробку зерна кукурудзи із наступним визначенням вологості кукурудзи. Відлік часу здійснювали за допомогою секундоміру. Тиск пари в середині перфорованої камери можна прирівнювати до атмосферного, оскільки конструкція камери передбачає виведення пари із камери без створення надлишкового тиску.

Після пропарювання гаряче зерно висипалося із перфорованої камери в миску, визначалася температура поверхні зерна безконтактним інфрачервоним пірометром IR 608 Далі зерно охолоджувалося і визначалася вологість зерна кукурудзи стандартним методом.

Проведені дослідження дозволили встановити закономірності збільшення вологості зерна кукурудзи при використанні пропарювача.

Крива вологості має нелінійний характер. Найбільш круто крива вологості зростала в перші 5 хв., в наступні 15 хв. пропарювання зерна кукурудзи крива вологості мала лінійний вид із невеликим кутом нахилу до осі абсцис. Виходячи із цього криву вологості зерна кукурудзи можна умовно поділити на два етапи: на першому етапі пропарювання відбувається найбільш інтенсивне поглинання вологи і цей період становить від початку процесу до 5 хв.; на другому етапі пропарювання швидкість підвищення вологості зменшується, а крива має прямолінійний вид, цей етап становить від 5 хв. до 20 хв.

За п'ять хвилин пропарювання зерна кукурудзи, вологість збільшилася із 10,3 % до 12,5 %, тобто на 2,2 %. В наступні 15 хв. пропарювання зерна, приріст вологи склав лише 1,1 %, що є підтвердженням уповільнення поглинання вологи зерном кукурудзи. Із цих даних можна бачити, що хоч тривалість процесу пропарювання на другому етапі у два рази більша ніж першого, але приріст вологості зерна кукурудзи у два рази менший. Якщо розділи приріст вологості на тривалість етапу, то отримаємо швидкість процесу пропарювання. Так, на першому етапі пропарювання швидкість пропарювання становила 0,44 %/хв., а на другому 0,073 %/хв.

Наведені результати досліджень свідчать про зниження поглинання вологи зерном кукурудзи незалежно від наявності температури пари. В процесі досліджень також спостерігалася деяка нерівномірність пропарювання зерна кукурудзи по висоті перфорованого циліндру, що є результатом низької величини тиску пари, яку створює пароутворювач.

Дослідження температури поверхні зерна показали, що через 5 хв. пропарювання зерно кукурудзи нагрілося до температури 65...70 °С, а через 20 хв. пропарювання температура зерна становила 75...77 °С. Як видно із цих даних різниця між температурою зерна кукурудзи в кінці першого етапу та в кінці другого етапу становить лише 7...10 °С, що відносно не багато. При цьому слід зазначити, що температура навколишнього середовища була незмінною і становила 19 °С, а умови проведення досліджень були незмінними протягом всього часу.

На основі проведених досліджень можна стверджувати, що найбільший приріст вологості зерна кукурудзи відбувається у перші 5 хв. процесу пропарювання. Ефективність процесу пропарювання відносно не висока, на першому етапі пропарювання зерна кукурудзи вона більша у два рази ніж на другому етапі. В кількісному виразі, ефективність пропарювання зерна кукурудзи становила 0,44 %/хв., а на другому етапі 0,073 %/хв.

Харченко Є.І. Моделивання температури зерна пшениці в процесі його гідротермічної обробки / Є.І. Харченко, В. Шум // Тези доповідей Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції «Інноваційні зерно продукти і технології», 19 лютого 2021 р. / Редкол.: Непочатенко О.О. (відп. ред.) та ін. – Умань : 2021. – С.89-90.