

IV ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ ТА ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

УДК 615.012.014

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ НАСІННЯ РІПАКУ В ІНФРАЧЕРВОНОМУ ПОЛІ

Бандура В.М

Вінницький національний аграрний університет

В работе установлено, что для повышения эффективности процесса сушки зерна рапса целесообразно использовать сушку с помощью инфракрасного излучения.

The paper found that to improve the efficiency of the drying process should be used canola grain drying with infrared radiation.

Вступ

Сучасний світовий ринок вимагає значного збільшення виробництва олійної сировини. Сьогодні в Україні основною олійною культурою залишається соняшник. Але протягом останніх років неухильно зменшується врожайність цієї культури, що зумовлено її особливостями (вразливістю до хвороб, вимогливістю до зволоження та складу ґрунту; соняшник виносить з ґрунту велику кількість поживних речовин). Альтернативною соняшнику культурою можна вважати ріпак – перспективну високорентабельну культуру, яка вже стала основною олійною сировиною ряду країн світу. Слід зауважити, що для вирощування ріпаку придатні землі всіх зон України. Ріпак – цінна культура, яка може принести велику користь нашій державі.

Аналіз літератури показав, що наукові праці присвячено, в основному, проблемам селекції та вирощування ріпаку. Але ріпак треба не тільки виростити і зібрати, але і зберегти до наступної переробки без суттєвих втрат та псування. Тому важливими стадіями у переробці насіння ріпаку є його сушіння. Чим більша вологість насіння, тим більша небезпека його псування, тому насіння ріпаку після очищення треба негайно піддати сушінню. Слід зауважити, що оптимальні умови сушіння дозволяють не тільки зберегти вихідні показники якості насіння, але й поліпшити їх під час переробки.

Метод ІЧ-опромінювання є одним із перспективних фізичних методів обробки харчових продуктів. Завдяки перевагам перед традиційними способами теплової обробки його все більше застосовують у різних галузях харчової промисловості. Використання ІЧ опромінювання, як ефективного методу термopідготовки матеріалу з олійних культур перед витяганням олії, по-перше, забезпечує інактивацію антипоживних речовин - трипсिनного інгібітору і ферменту уреазы, по активності якої визначають рівень токсичності; по-друге, короткочасна інтенсивна тепла дія дозволяє отримати високоякісні макуху і олію; по-третє, установка для ІЧ опромінювання, що входить до складу лінії для виробництва рослинної олії малої потужності, дає можливість переробляти олійне насіння в зоні їх вирощування.

Метою даної роботи є вивчення кінетики процесу сушіння цілого насіння ріпаку

вітчизняних сортів з використанням ІЧ опромінювання.

Завданнями досліджень було провести всебічне вивчення з використанням методології експериментально-статистичного дослідження для опису складного комплексу процесів, які відбуваються під час сушіння матеріалу з використанням ІЧ установки з метою розробки технічних рішень по її вдосконаленню.

Теоретичні передумови

Свіжозібраний ріпак, як правило, підвищеної вологості, що може протягом кількох годин призвести до самозігрівання і псування насіння. Чим більша вологість насіння, тим більша небезпека його псування, тому насіння ріпаку після очищення треба негайно піддати сушінню. Слід зауважити, що оптимальні умови сушіння дозволяють не тільки зберегти вихідні показники якості насіння, але й поліпшити їх. У деяких випадках не можна обмежитись однією стадією сушіння – відразу ж після первинного очищення для запобігання самозігріванню. Вторинне сушіння призначене для одержання кондиційного насіння, причому оптимальний режим сушіння залежить від подальшого призначення насіння і запланованої тривалості його зберігання.

Для установки з ІЧ опромінюванням олійного матеріалу апаратурно-конструктивні особливості на рівнях функціонально-конструктивних елементів і функціонально-конструктивних вузлів визначені наступними умовами: по-перше, вони повинні забезпечити, з урахуванням початкових технологічних чинників об'єкту переробки, необхідний рівень активності антипоживних речовин і вологості; по-друге, конструктивними рішеннями з організації ІЧ опромінювання, що забезпечують необхідну енергетичну і технологічну ефективність процесу; по-третє, способом механічної дії (підведення зовнішньої механічної енергії), що забезпечує транспортування і перемішування матеріалу.

У процесі обробки продукт розташовується на металевій решітці, під якою знаходяться генератори ІЧ опромінювання. Сутність процесу обробки харчової сировини в полі ІЧ опромінювання за умов відкритого робочого простору полягає в тому, що електромагнітні хвилі від джерела випромінювання проникають у продукт на глибину до 2 мм і частково або повністю поглинаються в ньому. При цьому електромагнітна енергія перетворюється в теплову, що викликає нагрівання продукту. Окрім цього, нагрівання продукту відбувається конвективно, тобто гарячим повітрям робочого простору (175...350 °С), і кондуктивно – поверхнею решітки апарата.

Як правило, процес обробки в ІЧ обладнанні складається з двох етапів: перший етап – обробка продукту при максимальній температурі джерела ІЧ опромінювання до утворення на поверхні виробу скоринки підсмажування; другий етап – доведення продукту до повної готовності при зменшеній постійній температурі генераторів. Зменшення температури на другому етапі здійснюється за допомогою зменшення електричної потужності або збільшення відстані продукту до джерела ІЧ опромінювання. Конструктивні рішення з компоновки блоку ІЧ-ламп і самих генераторів забезпечують досягнення рівномірного опромінювання згідно вимог переробки відповідного олієвмісного матеріалу [1, 2], у тому числі і за вмістом антипоживних речовин [3].

Методика експериментального дослідження

Для вивчення впливу технологічних, енергетичних і конструктивних параметрів при ІЧ опромінуванні на ефективність видалення вологи з продукту була створена експериментальна установка. Методика проведення експериментальних досліджень детально описана в попередніх статтях [1] тому більш детально ми не зупиняємось.

Результати експериментальних досліджень

Результати експериментальних досліджень (рис. 1, 2) свідчать, що зменшення вологості продукту від залучення ІЧ опроміювача є дієвим, до того ж, було встановлено, що збільшення питомого завантаження культури до $7,5 \text{ кг/м}^2$ призводить до збільшення виходу вологи, а наступне збільшення питомого завантаження є недоцільним, тому що вилучення вологи не підвищується при сушінні ріпаку.

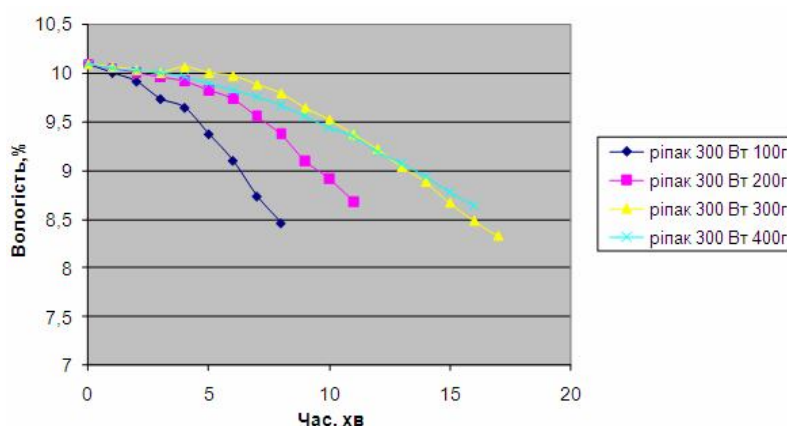


Рис. 1. Залежність зниження вологості цілого зерна ріпаку різної маси від часу його сушіння ІЧ опроміювачем за потужності 300 Вт

Також, за результатами досліджень було встановлено, що сушіння з використанням ІЧ опроміювача за потужності до 300 Вт призводить до поступового та найповнішого випаровування вологи, але при цьому витрачається більше часу; на противагу цьому збільшення потужності до 400-500 Вт призводить до пришвидшення вилучення вологи, але при цьому продукт швидше підігрівається до критичної межі, що може значно погіршити його властивості.

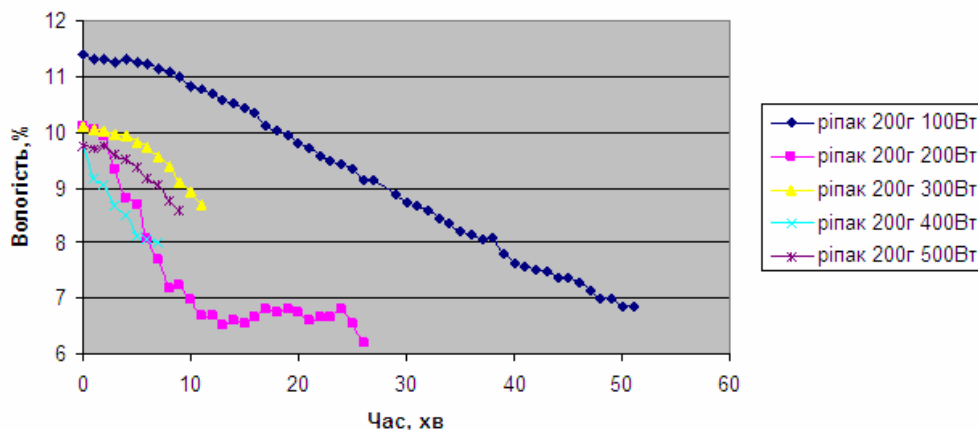


Рис. 2. Залежність зниження вологості цілого зерна ріпаку масою 200 г від часу його сушіння ІЧ опроміювачем різними потужностями

Висновки

Проведений аналіз та експериментальні дослідження говорять про те, що використання ІЧ опромінення для сушіння олійної рослинної сировини має значні перспективи. Показано, що зі збільшенням потужності ІЧ опромінення до 300 Вт та питомим навантаженням до $7,5 \text{ кг/м}^2$ збільшується вилучення вологи з продукту. Ці дані можна вважати оптимальними для процесу сушіння ІЧ опромінюванням і їх можна застосовувати як рекомендації на харчових підприємствах.

Література

1. Бандура В.М. Експериментальні дослідження кінетики сушіння ріпаку та сої в нерухомому шарі в інфрачервоному полі/ В.М. Бандура, В.І.Паламарчук// Наукові праці ОНАХТ, Одеса.– 2012.– Вип.41.т.2.– С.110-113.
2. Бурдо О.Г. Эволюция сушильных установок – Одесса: 2007.–368с.
3. Бурдо О.Г. Энергетика пищевых нанотехнологий / О.Г.Бурдо, В.М.Бандура, Н.В.Ружижская, И.И.Яровой// Интегрированные технологии та энергосбережения, Харьков. –2012.–№3.–С.11-15.
- 4.Бандура В.М. Энергоэффективные технологические процессы переработки олеиных культур //Наукові праці ОНАХТ, Одеса.– 2011.– Вип.39.т.2.– С.234-240.
5. Лыков А.В. Теория сушки – М.: Энергия, 1968.– 472 с.