

АНАЛІЗ СПОСОБІВ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Кушнір О.С. 21 ХТ, Мехтієва С.М. 31 ГМ

Керівник Верхоланцева В.О. к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведені способи сушіння зернових культур.

Усі способи сушіння зерна враховують сорбційні та інші його властивості. Зерно як об'єкт сушіння – це живий організм з капілярно-пористою структурою. Плодові оболонки насіння пронизані капілярами, тому є проникними для пари води. Насінні оболонки й алейроновий шар, навпаки, відносно малопроникні для пари води і, за неправильного режиму сушіння, можуть бути причиною здуття зерна, спричиненого затримкою видалення водяної пари, яка накопичилась всередині ендосперму.

Сушіння – складний технологічний тепломасообмінний процес, який повинен забезпечити збереженість усіх властивостей речовин у зерні, що можливо за умови дотримання оптимальних параметрів цього процесу. Так, під час сушіння постійно змінюються термодинамічні й теплофізичні властивості зерна, зокрема теплоємність і теплопровідність.

Тому необхідно суворо дотримувати рекомендованих режимів сушіння насіння кожної культури залежно від його вологості та цільового призначення. Застосовують три способи сушіння (зневоднення) зерна: теплове (в тому числі вакуумне); сорбційне (контактне); механічне (відтискання, центрифугування).

Найчастіше практикують теплове сушіння, рідше – сорбційне, а механічне – тільки у мийних машинах на борошномельних заводах. Під час теплового сушіння рідина перетворюється на пару, на що витрачається тепла енергія.

За сорбційного сушіння волога із зерна може видалятися як у пароподібному, так і в рідкому стані, причому цей процес не пов'язаний з необхідністю використання додаткового джерела енергії. Серед численних способів теплового сушіння, які різняться способом передачі теплоти зерну, найпоширенішим є конвективний. Суть його полягає в тому, що теплота передається конвекцією від теплоносія, який вбирає вологу, і видаляється в атмосферу. За таким принципом працюють шахтні, рециркуляційні, барабанні, стрічкові та інші типи сушарок.

Процес сушіння ґрунтується на здатності зерна випаровувати поверхнею вологу за умови, що тиск водяної пари в зерні вищий за тиск її в зовнішньому повітрі.

Під час сушіння зерна відбуваються такі фізичні явища: передача теплоти від агента сушіння до зерна; рух вологи з центральних шарів зерна

до поверхневих; випаровування вологи з поверхні зерна та дифузія її в навколишнє середовище; переміщення вологи за наявності температурного градієнта з потоком теплоти внаслідок термовологопровідності. Закономірності сушіння зерна такі: 1) чим більша початкова вологість зерна, тим вища швидкість сушіння в початковий період і тим він коротший. У сирому зерні є механічно зв'язана волога, яка видаляється в першу чергу. Капілярно зв'язана волога міцно зв'язана з крохмальними зернами і ще міцніше – з білками.

Тому процес сушіння зерна лімітується переважно сушінням білкового комплексу; 2) під час сушіння зерно нагрівається швидше, ніж випаровується волога. Це й визначило доцільність застосування для сушіння зерна рециркуляційного (з відлежуванням) способу; 3) висушування зерна можливе лише тоді, коли тиск пари всередині зернівки вищий, ніж в навколишньому середовищі, тобто відбувається її випаровування.

Коли температура поверхні зерна дорівнює температурі середовища сушильної камери, процес сушіння (випаровування води) припиняється; 4) одночасно з переміщенням вологи рухаються розчинені в ній мінеральні речовини, тому зольність периферійної частини зернівки і зародка збільшується; 5) за вмістом в зерновій масі органічної легкої домішки понад 0,1 % можливе загоряння її в сушарці; 6) якщо зерно перед сушінням зберігалось в анаеробному стані в насипу висотою понад 4 м, то в зернівках накопичується етиловий спирт, який за різкого нагрівання може призвести до загибелі зародків.

Тому зерно потрібно попередньо провітрити для видалення спирту; 7) швидкість процесу сушіння залежить від вологості повітря; наприклад, 1 м³ повітря з температурою 20 °С поглинає 17 г води, 30 °С – 31 г, 50 °С – 90 г, 70 °С – 200–250 г, 90 °С – 400 г і більше.

Контактний (кондуктивний) спосіб сушіння ґрунтується на контакті висушуваного матеріалу з нагрітою поверхнею і потребує великих витрат теплоти, тому поширений мало (подові сушарки).

За радіаційного способу сушіння використовують теплоту енергії сонця чи інфрачервоних променів.

У південних регіонах України для сушіння невеликих партій зерна цей спосіб використовується й донині.

Ефективність процесу сушіння залежить від товщини шару зерна, частоти його переміщення, інтенсивності сонячної радіації, сили вітру, властивостей майданчика. За температури насипу 25–30 °С його потрібно переміщувати, оскільки нагрівання його верхнього шару призводить до інтенсивного випаровування вологи, внаслідок чого виникає різниця температур між верхнім нагрітим і нижнім холодним шарами.

Найчастіше повітряно-сонячне сушіння застосовують у насінництві або для доведення до базисних кондицій невеликих партій зерна.