

ЛЕКЦІЯ №6 ОЧИЩЕННЯ, СУШІННЯ ТА ВЕНТИЛЮВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС

- 1. Способи і режими сушіння зерна.**
- 2. Технології теплового сушіння.**
- 3. Контроль за якістю зерна у процесі сушіння.**
- 4. Особливості післязбиральної доробки зерна і насіння різних культур.**
- 5. Організація післязбиральної обробки зерна на току.**

Література: 1. Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва 86-106

2. Подпрятков Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва 87-103.

1. Способи і режими сушіння зерна.

Сушіння — основна технологічна операція з приведення зерна й насіння до стійкого стану. Тільки після того, як із свіжозібраної зернової маси видалено всю надлишкову вологу і зерно доведено до сухого стану, можна розраховувати на подальшу надійну збереженість продукції. **Сушіння полягає у видаленні з матеріалу будь-якої рідини, в результаті чого в ньому збільшується відносний вміст сухої частини.**

Відомо, що в сухій зерновій масі всі живі компоненти, крім шкідників та комах, перебувають в анабіотичному стані. Зберігання зерна сухим — основний засіб підтримання високої життєдіяльності насіння в зернових партіях усіх культур, а також якості продовольчого зерна протягом тривалого строку зберігання.

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 алеїроновий шар, навпаки, відносно малопроникні для пари води за неправильного режиму сушіння можуть бути причиною здуття зерна, спричиненого затримкою видалення водяної пари, яка накопичилась всередині ендосперму. Крім того, зародок містить дуже чутливі до температури водорозчинні білки — альбуміни. При температурі вище 41 – 42 °С білки зародка, наприклад пшениці, денатурують, тобто насіння втрачає схожість. Білки клейковини більш термостійкі, однак температура нагрівання нормальної, міцної і слабкої за пружністю клейковини сильної пшениці не повинна перевищувати відповідно 50, 45 і 55 °С.

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 додержувати

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 теплова енергія. При сорбційному сушінні 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, найпоширеніший 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 при 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 вологоємності 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.

За радіаційного способу сушіння використовують теплоту енергії сонця чи інфрачервоних променів. Приклад — повітряно-сонячне сушіння, коли волога випаровується тільки через поверхню насипу зернової маси. У південних районах 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. Останній обладнують так, щоб він мав південний нахил. Шар зерна зернових злакових має бути гребенистим завтовшки 10 – 20 см, зернобобових 10 – 15, проса 4 – 5 см.

При температурі насипу 25 – 30 °С його треба переміщувати, оскільки нагрівання його верхнього шару призводить до інтенсивного випаровування вологи, внаслідок чого виникає різниця температур між верхнім нагрітим і нижнім холодним шарами. Тепле повітря вологомістке, однак при зіткненні з холодним зерном вологоємність його знижується й утворюється конденсаційна волога.

При додержанні всіх вимог та достатній інсоляції, якщо вологість зерна не перевищувала 17 – 18 %, вона за один день знижується на 1 – 3 %. Якщо вологість зерна вища, повітряно-сонячне сушіння малоефективне. За такого сушіння поліпшується схожість зерна, успішніше відбувається післязбиральне дозрівання, зменшується кількість мікрофлори та пошкодженість зерна шкідниками. Обмежене застосування повітряно-сонячного сушіння пояснюється потребою у великих майданчиках для розміщення зерна, залежністю його від метеорологічних факторів, низькою механізацією процесу. Найчастіше повітряно-сонячне сушіння застосовують у насінництві або для доведення до базисних кондицій невеликих партій зерна.

Молекулярне сушіння зерна проводять у вакуумних установках. Тут спочатку створюють вакуум, в результаті чого волога від перепаду тиску в зерні та в середовищі виділяється на поверхню і замерзає, а при наступній подачі до зерна теплоти швидко випаровується. Так можна сушити овочі, фрукти. Собівартість такого сушіння занадто висока і на практиці його застосовують мало.

2. Технології теплового сушіння.

При конвективному сушінні зерно, залежно від типу зерносушарки, перебуває в нерухомому (камерні зерносушарки), малорухомому (шахтні) та падаючому (рециркуляційні) стані. Зерно в нерухомому стані сушать у

жалюзійних, лоткових і стелажних сушарках або за допомогою установок активного вентилявання. Як правило, використовують теплоносії з температурою 35 – 40 °С при швидкості висушування 0,5 – 1,5 % його за годину, тобто ці сушарки малопродуктивні. Крім того, зерно у них не завжди рівномірно просихає.

Конвективним способом сушать зерно й насіння всіх культур, а також малосипучі матеріали — лляний ворох, насінники овочевих культур тощо.

а) Камерні зерносушарки.

Найпростіша двокамерна установка для сушіння складається з припіднятої решітки-основи і тепловентиляційного пристрою, який забезпечує нагрівання і подачу агента сушіння в підрешітний простір. Агент сушіння під тиском проникає крізь решето і проходить потім через зернову масу знизу вгору.

Для сушіння кукурудзи використовують камерні сушарки з поздовжнім (коридорного типу) і поперечним (секційно-блочного типу) розміщенням камер. Залежно від потужності камерні сушарки бувають 12- і 24-камерні відповідно на 2500 і 5000 т кукурудзи за сезон.

Сушарка складається з корпусу й топкового відділення, від якого з обох боків підходять до корпусу цегляні канали, по яких надходить гаряче повітря. Перед надходженням у розподільні коридори топкові гази змішуються (за допомогою всмоктувально-нагнітального вентилятора) із зовнішнім повітрям, а потім подаються в камери. Технологічний процес сушіння починається із завантаження в сушарку матеріалу (качани кукурудзи шаром 2 – 3 м, зерно інших культур — 0,6 – 0,8 м) через верхні завантажувальні вікна.

Камера — це закрите приміщення з люками для завантаження та розвантаження і похилим решітчастим днищем, що не допускає втрат зерна в результаті просипання. Днище оббивають металевими решетами з отворами, які менші за розміри зерна, однак решітчасте днище створює менший опір повітрю, що надходить в камеру знизу. Щоб насіння було високоякісним, його краще підсушувати в камерних сушарках, забезпечивши однакову товщину шару. Якщо під час сушіння кукурудзи в качанах повітря подають послідовно з камери в камеру, то при сушінні інших культур — паралельно. Сушіння соняшнику вологістю від 20 до 9 % теплоносієм з температурою від 45 до 60 °С при висоті насипу 0,5 – 0,6 та 0,75 – 0,85 м триває відповідно 15 – 16 і 3 – 5 год.

Режими сушіння пшениці та ячменю однакові: при вологості 26 % початкова температура теплоносія 39 °С, шар насипу 0,8 м, тривалість сушіння 17 год, а при вологості 16 % — відповідно 55 °С, 0,8 м та 8 год. Для зерна гороху вологістю 26 % та 16 % для сушіння потрібні температура 33 °С, висота насипу 1 м, тривалість сушіння 24 – 30 год.

Перед початком роботи сушарки торцеві сталеві двері коридорів, через які в камери надходить повітря, щільно зачиняють. Сушильний агент подають почергово то зверху, то знизу, добиваючись рівномірного висушування шару качанів або зерна висотою відповідно 1,5 – 2,5 м і 60 – 70 см. Після сушіння кукурудзи в качанах її залишають у сушарках на деякий час для перерозподілу вологи.

Недолік камерних сушарок — втрати агента сушіння, нерівномірність висушування: зверху та знизу зерно висушується краще, посередині — гірше. Рухомий шар зерна сушать в шахтних, барабанних чи рециркуляційних сушарках.

б) Шахтні зерносушарки.

Шахтна зерносушарка (рис. 8) складається з однієї або двох прямокутних вертикальних камер — шахт, які заповнюють зерном по всій висоті. Верхня частина шахти — сушильна камера, що складається з однієї або кількох зон сушіння, нижня — камера охолодження. Над шахтами змонтовано бункери, в яких міститься запас зерна.

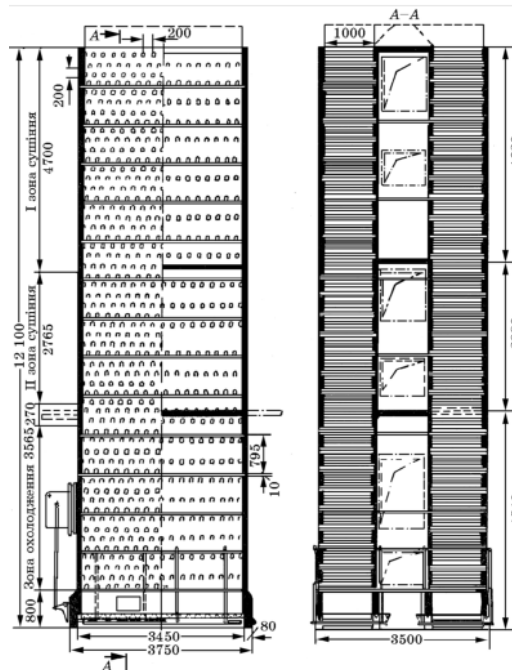


Рис. 8. Шахтна зерносушарка

Для підведення свіжого і відведення відпрацьованого агента сушіння по всій висоті шахти встановлюють металеві короби, призначення яких — рівномірно розподілити агент сушіння по всій зерновій масі.

Сушити зерно можна паралельно, послідовно і методом рециркуляції (при сушінні з високою вологістю). Режимми сушіння зерна в шахтних зерносушарках наведено в табл. 13.

Таблиця 13. Режими сушіння зерна в шахтних зерносушарках

Культура	Початкова вологість зерна, %	Пропуск через сушарку	Гранична температура нагрівання зерна, °С	Гранична температура агента сушіння в сушарці, °С, за режиму		
				одноступінчастого	двоступінчастого	
					I зона	II зона
Пшениця продовольчого призначення з міцною клейковиною (до 40 од. ВДК)	До 20 > 20	Один	45	120	110	130
		Перший	40	90	80	100
		Другий	45	110	100	120
	До 20 > 20	Один	50	140	130	150
		Перший	45	110	100	120
		Другий	50	130	120	140
Пшениця сильна, тверда та цінних сортів	До 20 > 20	Один	60	150	140	160
		Перший	55	120	110	130
		Другий	60	140	130	150
		Один	50	100	100	110
Ячмінь для пивоваріння	До 20 > 20	Перший	45	90	90	100
		Другий	50	100	100	110
		Один	45	70	70	80
Жито продовольче	До 19	«	60	150	130	160
Насіння соняшнику	Незалежно від початкової вологості	«	«	«	«	«
		«	«	«	«	«
		«	«	«	«	«
		«	«	«	«	«
Насіння соняшнику	До 15 15 – 20 > 20	«	55	120	120	135
		«	55	115	115	130
		Перший	55	110	110	125
		Другий	55	115	115	130

в) Барабанні зерносушарки.

Зерносушарку стаціонарну барабанну СЗСБ-8 використовують для сушіння зерна різних зернових і олійних культур будь-якого ступеня вологості та засміченості без попереднього очищення. Встановлюють її на масложирових підприємствах для сушіння соняшнику та на токах для сушіння зерна різних культур.

Зерносушарка СЗСБ-8 складається з топки 1, камери завантаження 2, колонки охолодження 4, розвантажувальної та завантажувальної норій, вентиляторів колонки охолодження та сушильного барабана 3, приводного механізму.

Барабанні сушарки не можна використовувати для сушіння насіння бобових, рису, кукурудзи, тому що воно травмується — розтріскується.

г) Рециркуляційні зерносушарки

При рециркуляційному сушінні зерна змішують певну кількість сирого зерна з великою кількістю сухого і чергують короткочасне нагрівання суміші зерна з наступним охолодженням та рециркуляцією великої частини просушеного зерна. Зерно за короткочасного (2 – 3 с) перебування в камері нагрівання при температурі агента сушіння 250 – 380 °С нагрівається до 50 – 60 °С.

Зерносушарки з рециркуляцією, які нині найбільше поширені на хлібоприймальних підприємствах, за конструкцією та способом нагрівання зерна поділяють на рециркуляційні з камерами нагрівання і шахтні рециркуляційні без камер нагрівання.

3. Контроль за якістю зерна у процесі сушіння

Важливим фактором забезпечення високоефективної роботи зерносушарок є контроль за дотриманням режимів сушіння, якістю та кількістю висушеного зерна. Режимы сушіння зерна насінного призначення передбачають сушіння насіння пшениці, жита, ячменю, вівса, соняшнику, гречки і проса з початковою

вологістю до 19 % і максимальним нагріванням їх до 40 °С за температури агента сушіння до 70 °С. Для сушіння насіння гороху, вики, квасолі, люпину та рису гранична температура нагрівання має бути нижчою – для зерна до 35 °С, а для агента сушіння – до 60 °С. Якщо на сушіння надходить насіння вологістю вище 19 %, його потрібно сушити ступінчастим способом, знижуючи температуру агента сушіння в першій зоні сушіння нижче граничної на 10 °С, а допустиме нагрівання насіння – на 5 °С.

Зерно, призначене для переробки на солод, у спиртовому виробництві, сушать, як насінне, із збереженням здатності до проростання.

Залежно від подальшого призначення зерно пшениці висушують до такої вологості: для негайної переробки – до 15,5–14,5 %; для зберігання 14–15; для тривалого зберігання – 13–14; для кукурудзи – відповідно 14–16, 13–14, 12–13 %. Вологість зерна вівса і проса, які відвантажують на круп'яні заводи, що не мають сушарок, повинна бути не вище 13,5 % і не нижче 12,5 %, а гречки – не вище 14,5 % і не нижче 13, 5 %.

При сушінні зерна, призначеного для виробництва крупи, в шахтних сушарках зниження вологості за один пропуск рису і сої не повинно перевищувати 3 %; проса і гречки – 2–3; гороху і ячменю – 3,5–4; кукурудзи – 4,5–5,5, а за сушіння інших культур – 6 %. Якщо за один пропуск неможливо висушити зерно до заданої вологості, для його сушіння потрібно зробити кілька пропусків.

4. Особливості післязбиральної доробки зерна і насіння різних культур.

Зерно гречки добре піддається сушінню завдяки великій шпаруватості. Проте через нерівномірність дозрівання, велику засміченість зернова маса гречки часто зігрівається. Тому після збирання її зберігати без очищення не можна. Після очищення значна частина недозрілих зерен гречки видаляється, однак залишаються важковідділювані домішки, близькі за геометричними розмірами та за питомою масою. Отже, сушіння зерна гречки, як і очищення, треба проводити негайно.

Гречка	Негайне очищення і сушіння за м'яких режимів на шахтних сушарках
---------------	---

Зерно жита має товсту оболонку, що сповільнює випаровування з нього вологи. Висока термостійкість зерна жита дає змогу нагрівати його до 60 °С.

Жито	Висока термостійкість зерна жита через товсту оболонку дає змогу нагрівати його до 60 °С
-------------	---

Зерно вівса завдяки великій шпаруватості добре сушиться, але через небезпеку samozagorannya насінних та плодових плівок його не можна нагрівати до температура вище 50 °С.

Овес	Не можна нагрівати до температура вище 50 °С через небезпеку samozagorannya, велика шпаруватість
-------------	---

Зерно проса має щільну оболонку й понижено шпаруватість. Між оболонкою і ядром є повітряний проміжок, який перешкоджає теплопередачі, внаслідок чого

теплота концентрується на оболонках проса, що призводить до їх розтріскування. Тому при сушінні зерна проса температура його нагрівання повинна бути до 40 °С.

Просо	Температура нагрівання повинна бути до 40 °С через розтріскування, має щільну оболонку й знижену шпаруватість
--------------	--

Зерно рису має понижено вологовіддачу через наявність під плодовими плівками повітряного проміжку. Крім того, низький вміст білків у ньому викликає велику тріщинуватість, яка виявляється ще при дозріванні зерна в полі, що вимагає м'яких режимів сушіння. Температурний режим повинен бути диференційованим залежно від початкової вологості зерна: при вологості 18 % сушать за один пропуск за температури теплоносія 65 – 70 °С та нагріванні зерна не вище 40 °С; при вологості близько 20 % застосовують двоступінчастий режим (при першому ступені температура теплоносія 60 °С, при другому 70 °С), допускаючи нагрівання зерна відповідно до 35 і 40 °С. Продуктивність сушарок при висушуванні зерна рису низька. На практиці майже завжди застосовують кількогадинне відлежування (2 – 3 год) зерна між першим і другим ступенями висушування. Тривалість відлежування залежить від кількості вологи, що випаровується під час сушіння за один раз: 3 % — не менше 4 год, 2 % — не менше 3 год, 1 % — до 2 год.

Рис	М'які режими сушіння через тріщинуватість, має занижену вологовіддачу через наявність під плодовими плівками повітряного проміжку
------------	--

Зерно бобових порівняно із зерном інших культур містить більше білка, більше за розміром, сухе, щільне, має структурно відособлені оболонки, а тому й меншу поверхню випаровування, що знижує їх вологовіддачу. Вся теплота витрачається переважно на нагрівання насіння, а не на випаровування вологи. При цьому поверхня зерна швидко зневоднюється, а центральна частина зернівки залишається вологою. Тому при застосуванні інтенсивних режимів сушіння розтріскуються насінні оболонки. Для сушіння зерна бобових використовують лише шахтні сушарки. Допускається видалення за один пропуск 3 – 4 % вологи, а для крупнонасінних (квасоля, боби) — 2 %. Бобові обов'язково сушать з відлежуванням. Ефективним є сушіння бобових активним вентиляванням (повітря підігрівається до 30 °С при питомій подачі 400 – 600 м³/т).

Бобові	Лише шахтні сушарки чи активне вентилявання через розтріскування, містить більше білка, більше за розміром, сухе, щільне
---------------	---

Насіння олійних культур завдяки щільній оболонці витримує високі температури при нагріванні. Використовують для його сушіння шахтні сушарки, застосовуючи приблизно такі самі режими, як і для зернових. Насіння з високою вологістю сушать за кілька пропусків з проміжним (6 – 7 год) відлежуванням, під час якого підсохла оболонка поглинає вологу ядра, а при черговому пропуску легко видаляється (у насіння соняшнику, оскільки високі температури призводять до

розтріскування оболонок). Насіння соняшнику має високу шпаруватість (60 – 80 %), що пов'язано з малим опором, який воно чинить під час вентилявання чи сушіння. Тому ворох соняшнику сохне швидше, ніж інших сільськогосподарських культур.

Олійні	Шахтні сушарки, кілька пропусків з проміжним (6 – 7 год) відлежуванням, щільна оболонка
---------------	--

Насіння дрібнонасінних олійних культур (льону, ріжю, гірчиці) через низьку шпаруватість сушать при низькій витраті агента сушіння. Часто його сушать у суміші з насінням вівса, ячменю у співвідношенні 1 : 3 при температурі теплоносія 60 – 70 °С і нагріванні до 40 – 45 °С.

Льон, гірчиця	Сушать при низькій витраті агента сушіння у суміші з насінням вівса, ячменю 1 : 3 за температури теплоносія 60 – 70 °С і нагріванні до 40 – 45 °С через низьку шпаруватість
----------------------	--

Чисте насіння **багаторічних трав** під час сушіння в шахтних сушарках часто злипається, утворюючи затори між коробами, тому його сушать, змішуючи із зерном ячменю або вівса. Крім того, насіння багаторічних трав дуже дрібне й сипке, через те сушарки мають бути добре ущільнені. Насіння багаторічних трав добре сушиться в барабанних сушарках, де його температура може досягати 40 – 45 °С. Для дуже вологого насіння ця температура досить висока, тому на практиці потрібного режиму дотримуються регулюванням подачі палива.

Багаторічні трави	Сушать, змішуючи із зерном ячменю або вівса, щоб не злипались, в добре ущільнених барабанних сушарках за температури 40 – 45 °С
Тимофіївка	Сушать за температури до 35°С
Конюшина	Сушать активним вентиляванням

Головною особливістю сушіння **зерна кукурудзи** є його низька вологовіддача порівняно із зерном інших зернових культур. Інтенсивність вологообміну зерна різних сортів кукурудзи неоднакова, оскільки залежить від розмірів зернин, їх форми, фізичної будови, хімічного складу. Питома поверхня випаровування зерна кукурудзи вдвічі менша, ніж зерна пшениці. Щільна оболонка зерна кукурудзи утруднює процес випаровування. Волога, проникаючи в зерно переважно через зародок, нерівномірно розподіляється по всіх частинах зернівки. Тому під час сушіння виникають неоднакові внутрішні напруження, які призводять до різної усадки тканин і утворення в ендоспермі внутрішніх тріщин, які не порушують цілісності оболонок. Стрижні качанів кукурудзи завжди вологіші, ніж зерно, але під час сушіння інтенсивніше випаровують вологу, ніж зерно.

Качани кукурудзи сушать, як правило, у нерухомому шарі. Насип качанів, очищених від обгорток, має хорошу шпаруватість, що полегшує циркуляцію повітря, яке подається під тиском чи завдяки припливно-витяжній природній вентиляції — протягів. Тому є багато способів сушіння насінної кукурудзи в качанах: у камерних сушарках заводського типу; в засіках; на майданчиках; під навісами; активним вентиляванням; в сапетках.

Кукурудза	Сушать у нерухомому шарі, негайне охолодження викликає утворення тріщин у зернах, низька вологовіддача
-----------	--

5. Організація післязбиральної обробки зерна на току

Мета організації післязбиральної обробки зерна – отримати суху, вільну від домішок та шкідників зернову масу, яка зможе довгий час зберігатися з мінімальними втратами якості та кількості.

Організація післязбиральної обробки зерна на току включає:

1. Підготовку току та сховищ до приймання нового врожаю: зачищення складів, ремонт приміщень, профілактика та боротьба зі шкідниками.

2. Правильне визначення якості зернової маси, яка надходить від комбайнів: визначення вологості, вмісту домішок та за результатами зробити висновок про потребу в сушінні, тимчасовому консервуванні зерна.

3. Очищення: виділення домішок.

4. Сушіння чи охолодження.

5. Боротьба зі шкідниками і хворобами.

6. Хімічне консервування (при потребі).

7. Зберігання.

8. Контроль за зберіганням та якістю проведення технологічних операцій.