

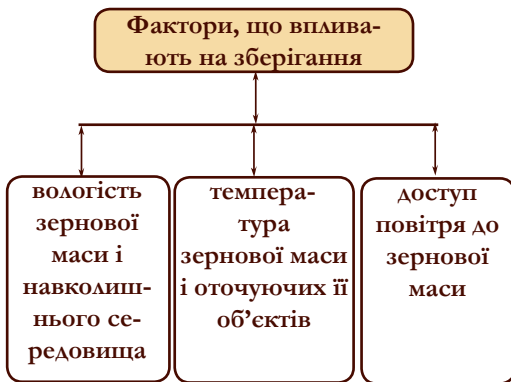


3. РЕЖИМИ І СПОСОБИ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС

1. Класифікація способів зберігання зерна
2. Хімічне консервування зерна
3. Класифікація зерносховищ
4. Основні вимоги до конструкцій зерносховищ
5. Особливості зберігання зерна окремих культур
6. Підготовка зерносховищ до приймання зерна нового врожаю

1. КЛАСИФІКАЦІЯ СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Вивчення властивостей зернових мас і впливу на них умов довкілля показало, що інтенсивність усіх фізіологічних процесів у них залежить від одних і тих самих факторів.



Вибір режиму зберігання залежить від певних умов, особливо кліматичних умов місцевості, де розташоване господарство, наявності типів зерносховищ і їх місткості, технічних можливостей господарства для приведення партій зерна до стійкого стану, цільового призначення, якості партій зер-

Зверніть увагу!

Існує три режими зберігання зернових мас:

- у сухому стані, тобто з вологістю, близькою до критичної;
- в охолодженому стані, тобто за умов, коли температура знижена до таких меж, що вона значно гальмує життєві функції компонентів зернової маси;
- без доступу повітря.



на, економічної доцільності застосування того чи іншого режиму.

Сухими вважаються зерно і насіння, в яких немає вільної вологи, а є тільки зв'язана волога, малодоступна для активної життєдіяльності як насіння, так і мікроорганізмів. Режим зберігання “у сухому стані” (рис. 46) ґрунтується на принципі ксеробіоаналізу, тобто усуненні дії на сухе зерно



Рис. 46. Зберігання у сухому стані

основного фактора його псування під час зберігання – мікроорганізмів.

Зерно пшениці, жита, ячменю, вівса вважається сухим, якщо містить не більше 14 % вологості. Оскільки вміст вологості в зерні за тривалого зберігання може дещо підвищуватися внаслідок сорбції з повітря, найкраща його стійкість забезпечується за вологості 12–13 %. Сухе насіння зазвичай зберігають насипом заввишки 10–12 м.

Чи знаєте ви?

За складування насіння високим насипом температура та вологість зазнають менших коливань, ніж у зерновому насипі невеликої висоти, що краще для зберігання.



Режим зберігання насіння в сухому стані – основний захід підтримання його високої життєздатності у партіях посівного матеріалу всіх культур та якості зерна продовольчого призначення протягом усього строку його зберігання.

Режим зберігання “в охолодженому стані” – охолодження різко гальмує інтенсивність усіх біологічних процесів у зерновій масі, пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів, може призвести до загибелі великої частини комах.

Для охолодження зерна (насіння) використовують природне атмосферне повітря або штучно охолоджене спеціальними холодильними установками (рис. 47).



Рис. 47. Способи охолодження зерна

Чи знаєте ви?

В режимі активного вентиляювання свіжозібране зерно вологістю до 20 % можна зберігати без зниження якості протягом 8–10 днів



Зерно вважають охолодженим, коли воно має температуру $+10^{\circ}\text{C}$ і нижче градусів. Перший ступінь охолодження – температура всіх шарів насипу нижче 10°C , другий – нижче 0°C . Найсприятливішою для зберігання насіння є температура $0\text{--}5^{\circ}\text{C}$. Режим зберігання зернової маси в охолодженому стані порівняно із тривалим зберіганням сухого зерна є допоміжним.

Важливе значення режим зберігання зерна в охолодженому стані має для тимчасового консервування вологого й сирого зерна на току на певний період (до початку сушіння). Як основний цей метод застосовують для зберігання зерна технічного призначення, тоді сушіння можна не проводити.

Зверніть увагу!

Оптимальна норма вологості для тривалого зберігання виробничих партій насіння має бути на 1–2 % нижчою за критичну вологість.



Режим зберігання “без доступу повітря” зумовлює значне зниження інтенсивності дихання зерна, внаслідок чого зерно основної культури й інші живі компоненти переходять на анаеробне дихання. За відсутності кисню шкідливі для зерна мікроорганізми й комахи не можуть розвиватися. Оскільки за такого режиму втрачається життєздатність сирого зерна, його використовують переважно як фуражне. Для цього консервється зерно будь-якої вихідної вологості без післязбиRALьної доробки.

Зберігати партії посівного матеріалу без доступу повітря можна тільки за вологості, значно нижчої за критичну.

Обов'язковою умовою надійного консервування зерна є забезпечення до-

Зверніть увагу!

Анаеробні умови під час зберігання зернових мас створюють одним із трьох способів:



1) природним нагромадженням вуглекислого газу і втратою кисню під час дихання живих компонентів, внаслідок чого відбувається самоконсервування зернової маси;

2) введенням у зернову масу газів (вуглекислого, азоту та деяких ін.), які витісняють повітря з міжзернового простору;

3) створенням у зерновій масі вакууму.

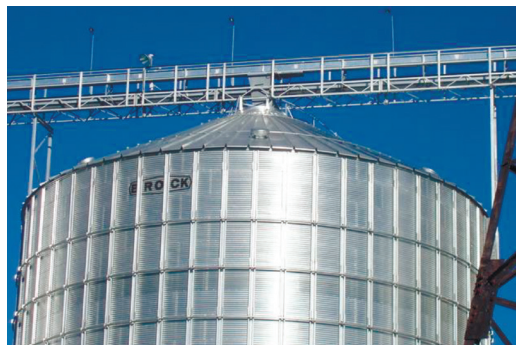


Рис. 48. Металеві герметичні силоси

статньо повної герметизації сховищ (рис. 48). Використовувати зерно кормового призначення, законсервоване анаеробними умовами, потрібно швидко, бо воно є мертвим і в разі розгерметизації та прямого контакту з киснем не здатне протистояти розвитку мікроорганізмів і швидко псується.

Зерно в герметичних умовах зберігають у металевих силосах різної місткості. Самоконсервування зерна кукурудзи й інших культур, як тимчасовий захід, забезпечують у траншеях з бетону, викладаючи їх поліетиленовою плівкою знизу, з боків і зверху зернового насипу та герметизуючи всі стики.

Найкращі результати можливі за комплексного застосування режимів, наприклад, зберігання сухої зернової маси в умовах низьких температур з використанням для охолодження холодного сухого повітря під час природних перепадів температур.

2. ХІМІЧНЕ КОНСЕРВУВАННЯ ЗЕРНА

Хімічне консервування зернової маси або окремих її компонентів *відбувається під впливом різних хімічних речовин, що приводять зерно до стану анабіозу або абіозу*. При цьому припиняються всі біологічні зміни, зокрема частково гальмуються дихальні функції зерна та життєдіяльність мікроорганізмів – грибів, бактерій, дріжджів. Для досягнення такого ефекту хімічними

препаратами з інгібувальними властивостями обробляють усю зернову масу.



Цікаві історичні факти

З 1968 р. пропіонову кислоту почали застосовувати в сільськогосподарському виробництві під час зберігання вологого фуражного зерна.

Перспективним є хімічне консервування зернових мас, тобто обробка їх деякими органічними кислотами, від яких гинуть усі живі компоненти зернової маси і які таким чином захищають її від біологічного псування.

У практиці сільського господарства застосовують такі види хімічного захисту зерна і насіння:

- завчасне протруювання;
- консервування фуражного зерна з підвищеною вологістю.

Останнім часом як консервант використовують оцтову, мурашину та пропіонову, а також суміші цих кислот. Найефективнішою є пропіонова кислота. Норма витрат її становить 0,6–2,0 %. Що вища вологість зернової маси, то більше потрібно пропіонової кислоти: за вологості 20 і 25 % потрібно відповідно 10 і 13 кг, або 1,0 і 1,3 %. Зерно обприскують нею під час завантаження у сховище. Не



Цікаві історичні факти

В 1949 році Тетяна Яблонська створила найвидатніше полотно українського агроживопису «Хліб»

можна застосовувати пропіонову кислоту для обробки продовольчого зерна. Після обробки пропіоновою кислотою зерно зберігається до 12 міс. Його згодовують тваринам після обробки на пліуцильних машинах.

3. КЛАСИФІКАЦІЯ ЗЕРНОСХОВИЩ

Всі партії зерна, особливо насіння, потрібно зберігати у спеціальних сховищах (рис. 49).

Зберігання зерна може бути тимчасовим від кількох місяців до кількох років (рис. 50). Як тимчасове, так і довгострокове зберігання зернових мас потрібно організувати так, щоб запобігти втратам маси (крім біологічних) та зниження її якості.

У типових зерносховищах зерно розміщують у засіках або насипом у купках. Висота насипу зерна основних культур з вологістю до 14 % в холодний період року – не вище 2–2,5 м. Сухе зерно вологості 12–13 % (пшениці,

жита) розміщують у силосних сховищах елеваторного типу заввишки до 30 м.



Рис. 49. Класифікація насіннесховищ



Цікаві історичні факти

У 1867 р. член товариства І. Чорноп'ятов видав “Руководство по сушенню и храненню хлеба”, в якому виклав теорію й практику сушіння та зберігання зерна, борошна, крупів, описав конструкції сховищ, навів кошториси на їх будівництво.

Чи знаєте ви?

У США поширений спосіб зберігати зерно у буртах. Плівки підстиляють під основу бурта і натягують на легкий каркас з алюмінію, який кладуть зверху бурта (рис. 51).





Рис. 50. Класифікація зерносховищ за періодом зберігання



Рис. 51. Бурт зерна з каркасом



Конструктивні схеми елеваторів

Зберігання зерна в мішках називається **зберіганням у тарі**; у великих сховищах – **зберіганням як без тари**, так і в тарі; у сховищах бункерного і силосного типу – **зберіганням насипом** (рис. 52).

Для вирішення фінансових і організаційних проблем останнім часом широко використовується зберігання зерна в герметичних полімерних рукавах (рис. 53). Полімерний рукав має три шари – два білих, потім чорний, діаметр – від 1,65 м до 3 м, довжину – 60–75 м. Під час наповнення рукавів не дозволено перевищувати норми розтягування, встановлені виробником.



Рис. 52. Способи зберігання зерна



Рис. 53. Зберігання зерна в полімерних рукавах

Рукави, як правило, влаштовують на бетонних чи асфальтованих майданчиках. Таким способом можна зберігати зерно як за оптимальної вологості від 10 до 14%, так і вологості в межах 28–35 % (фуражного призначення). При цьому зернові рукави відрізняються між собою як місткістю, так і щільністю матеріалу, з

якого вони виготовлені.

Для закладання на зберігання зерна з підвищеною вологістю додатково використовують пліющільну машину і відповідний консервант. Після консервування такого зерна і зберігання протягом 21 доби, зерно можна використовувати на фуражні цілі (табл. 18).

Таблиця 18

Терміни зберігання зерна в поліетиленових рукавах залежно від вологості

Вологість	Відмінно	Нормально	Задовільно
до 14 %	6 місяців	12 місяців	18 місяців
14–16 %	2 місяці	6 місяців	12 місяців
більше 16 %	1 місяць	2 місяці	3 місяці

Чи знаєте ви?

В Україні з 2009 року налагоджено виробництво поліетиленових зернових рукавів.



Зверніть увагу!

Переваги технології зберігання зерна в полімерних



рукавах:

- немає потреби в будівництві стаціонарних зерносховищ;
- відсутність витрат на зберігання (на елеваторі (15–35 % від вартості зерна);
- отримання на виході зерна вищої якості (за рахунок післязбирального дозрівання в рукавах);
- отримання збалансованого корму.

4. ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЙ ЗЕРНОСХОВИЩ

Зерносховища будують з різних матеріалів: дерева, каменю, цегли, залізобетону, металу та ін. залежно від місцевих умов, цільового призначення та економічних міркувань.

Зверніть увагу!

Основні вимоги до зерносховищ:

- добра ізоляцію від атмосферних і ґрунтових вод, а також від різких перепадів температур;
- захист від проникнення гризунів і комах — шкідників хлібних запасів;
- контроль процесу зберігання зерна та насіння і профілактичні та оздоровчі заходи;
- механізоване завантаження і вивантаження та можливість швидкого переміщення зерна;
- одночасне зберігання декількох партій насіння без їх змішування.



Зерносховища для тривалого зберігання зерна за конструкційними особливостями поділяють на **склади, елеватори та змішаного типу**. У господарствах споруджують засікові та підлогові зерносховища (рис. 54). Перші є зручними для роздільного зберігання невеликих партій насіннєвого і сортового, а другі — для великих партій товарного зерна. У сховищах без



Рис. 54. Склад підлогового зберігання зерна

поперечних перегородок і секцій зерно розміщують на підлозі. Окремі партії насіння ізолюють одну від одної щитами або залипають незайнятою частиною підлоги між ними.

У тарі з непроникного матеріалу (щільний папір) зберігають переважно протрусний насіннєвий матеріал, елітне і насіння першої репродукції та яке має крихку структуру оболонки (арахіс) або легко розколюється під час пересипання (мак, тютюн), каліброване і протрусне насіння кукурудзи або оброблене на спеціальних заводах і в цехах, а також насіння трав, овочеваштанних, ефіроносних, дрібне і сипке насіння технічних та олійних культур. Основним видом тари для насіння і зерна є мішки з цупких і грубих тканин (джутові, полотняні та ін.), паперові мішки з прокладкою з тканини, крафт-мішки (для протрусного зерна) тощо (рис.55).

Найпоширеніші як у хлібоприймальних підприємствах, так і в сільськогосподарських господарствах насіннесховища бункерного, силосного типу та елеватори.

Бункерні насіннесховища мають повністю механізоване як завантаження, так і випускання насіння без застосування ручної праці та пересувної механізації (днище у вигляді перевернутої піраміди або конуса). Місткість бункерів становить, як правило, 35–50 т за висоти стін від 4 до 9,5 м (рис. 56).



Рис. 55. Зберігання зерна в тарі



Рис. 56. Бункерне насіннесховище



Рис. 57. Силосні насіннесховища

Силосні насіннесховища — це залізо-бетонні або цегляні елеватори заввишки 30–50 м (рис. 57). Більшість їх має спеці-

альну башту, в якій розміщують необхідне обладнання для завантаження та потокової доробки насіння. Майже всі такі насіннесховища повністю механізовані, а деякі автоматизовані.

Загальний вигляд схеми руху зерна на елеваторі такий: зернова маса з приймальних точок надходить у приймальну яму, розташовану нижче рівня поверхні землі. Звідти потужними ковшовими норіями зерно піднімається на зерноочисні машини, розташовані на поверхнях башти. Після цього, якщо є потреба, зернова маса направляється у зерносушарку.

Очищене й просушене зерно знову піднімається на верхні поверхні елеватора і розподільними пристроями спрямовується в призначений для зберігання силос. Із силосу самопливом (після відкриття засувки) зерно йде на стрічки підсилосного конвеєра, а звідси — у спеціальні відпускні пристрої для вивантаження.

5. ОСОБЛИВОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ОКРЕМИХ КУЛЬТУР

Зерно і насіння окремих культур має свої особливості зберігання, норми природних втрат (табл.19).

Сортове і гібридне насіння закладають у спеціальні сховища, забезпечуючи його повну схоронність і запобігаючи засміченості іншими культурами або сортами.

Таблиця 19
Природні втрати зерна і насіння олійних культур під час зберігання, %

Культура	Строки зберігання до	В складах			На пристосованих для зберігання площадках і в сапетках
		насіпом	в тарі	в елеваторі	
1	2	3	4	5	6
Пшениця, жито, ячмінь	3 міс.	0,07	0,04	0,05	0,12
	6 міс.	0,09	0,06	0,07	0,16
	1 рік	0,12	0,09	0,10	-
Гречка і рис нелушений	3 міс.	0,08	0,05	0,06	-
	6 міс.	0,11	0,07	0,08	-
	1 рік	0,15	0,10	0,12	-

1	2	3	4	5	6
Кукурудза в зерні	3 міс.	0,13	0,07	0,08	0,18
	6 міс.	0,17	0,10	0,12	0,22
	1 рік	0,21	0,13	0,16	
Горох, сочевиця, боби, квасоля, віка і соя	3 міс.	0,07	0,04	0,05	-
	6 міс.	0,09	0,06	0,07	-
	1 рік	0,12	0,08	0,10	-
Насіння соняшнику	3 міс.	0,20	0,12	0,14	0,24
	6 міс.	0,25	0,15	0,18	0,30
	1 рік	0,30	0,20	0,23	-

Таблиця 20

Гранична висота насипу насіння за зберігання насипом, в засіках і висота штабелів за зберігання в мішках

Зерно, насіння	Кількість мішків, шт.	Висота насипу у сховищах, м
Пшениці, жита, ячменю, вівса, гороху, рису, сочевиці, кукурудзи	15	3,5
Квасолі та інших бобових (крім гороху і сочевиці)	15	2,5
Проса, сої	15	-
Рицини	12	-
Соняшнику	12	2,0
Багаторічних та однорічних трав	8	-

Висота насипу чи штабеля в період зберігання не повинна перевищувати нормативів (табл. 20). Протруєне насіння в паперових мішках дозволяється складати в 20 рядів.

Висота насипу сухого зерна кукурудзи у сховищі не обмежується, але для зерна середньої сухості в теплу пору року (температура вище 10°C) вона має становити не більше 2–2,5 м. В елеваторах можна розміщувати на тривале зберігання зерно кукурудзи вологістю не вище

14 %. Перед закладанням на тривале зберігання зерно обов'язково охолоджують до температури навколишнього середовища.

Найсприятливішими для гороху є умови за температури 10°C, вологості зерна 14–15 % і відносної вологості повітря до 70 %. Для збереження якості насіння потрібно систематично спостерігати за його температурою, вологістю, кольором, запахом, зараженістю і схожістю.

6. ПІДГОТОВКА ЗЕРНОСХОВИЩ ДО ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА НОВОГО ВРОЖАЮ

Збереженість насіння залежить не тільки від його вологості, засміченості та зараженості комірними шкідниками, а й від стану приміщень для його зберігання.

Після очищення і знезаражування насіннесховищ складають акт про їх готовність до приймання зерна та насіння нового врожаю.



Питання для самоперевірки

1. Яке зерно називається сухим?
2. Яке зерно вважають охолодженим?
3. Які способи охолодження зернових мас?
4. На чому ґрунтується режим зберігання зерна без доступу кисню?
5. Як готують тік і сховища до приймання зерна нового врожаю?

Зверніть увагу!

Підготовка зерносховищ до приймання зерна нового врожаю включає:

- зачищення складів;
- ремонт насіннесховищ, механізмів, сушарок, зерноочисних машин, інвентарю;
- заходи захисту від шкідників, знезаражування (дезінфекція) приміщень, прискладської території (рис.58);
- провітрювання і просушування.



Рис. 58. Заходи захисту хлібних запасів від шкідників