Лекція.Технологія вирощування кукурудзи

1.Вирощування кукурудзи: посів, догляд та збір урожаю

Кукурудза дуже вибаглива до якісної підготовки ґрунту. Способи основного та передпосівного обробітку ґрунту залежать від попередника та типу ґрунту. Рекомендуємо зробити агрохімічний аналіз ґрунту і за результатами, агрохімічних показників, більш детально корегувати внесення добрив. Також необхідно проводити листкову діагностику для уточнення норм міндобрив на всіх етапах вирощування кукурудзи.



1. Основний обробіток ґрунту передбачає одно - чи дворазове лущення стерні після збирання врожаю попередника і зяблеву оранку. Лущення стерні проводять на глибину 7-8 см дисковими лущильниками. Якщо верхній шар пересушений, застосовують дискові борони. Після відростання паростків бур'янів ґрунт обробляють повторно полицевими лущильниками або культиваторами-плоскорізами на глибину 12-14 см. Зяблеву оранку проводять на глибину 27-30 см плугами з передплужниками. На полях, де є загроза поширення вітрової ерозії, застосовують два неглибоких розпушування (8-10 і 12-14 см) плоскорізами із залишенням

стерні на поверхні ґрунту і безполицеве розпушування на глибину 22-25 см плоскорізами.

2. Ранньою весною, щоб зберегти вологу в ґрунті, проводять його боронування або шлейфування, а перед сівбою – культивацію на глибину загортання насіння (6-8 см) з одночасним боронуванням в агрегаті з культиватором.
3. Під кукурудзу залежно від родючості ґрунту вносять 20-40 т/га гною (на опідзолених чорноземах – 20-25, у Центральному та Північному Степу –15-20 т/га) під основний обробіток ґрунту. При заорюванні сидератів (20-30 т/га урожаю зеленої маси) внесення органічних добрив не потребується.

Фосфорні і калійні добрива під кукурудзу: суперфосфат (Р14-32), калій хлористий (К60) та ін. застосовують під оранку, азотні: карбамід або суміш карбаміду та аміачної селітри (1:1) – навесні під культивацію.

При використанні карбамідно-аміачної суміші (КАС) її вносять в три етапи: 1) перед сівбою або до сходів - 90-160 л/га; 2) до фази 4-го листка - 90-160 л/га (за допомогою розливних труб); 3) до змикання міжряддя 90-160 л/га. Складні добрива (нітроамофоска та ін.) найбільш ефективні при внесенні навесні під культивацію за 10-14 днів перед сівбою і ретельному вимішуванні гранул добрив із ґрунтом. Норма внесення 5-8 ц/га.

Орієнтовні норми внесення мінеральних добрив для основних зон вирощування кукурудзи, кг/га д.р.

Зона	N	P2O5	K2O
Степ	90-120	60-90	20-40
Лісостеп	80-140	90-120	60-135
Полісся	80-140	90-120	60-135

4. **Передпосівна підготовка посівного матеріалу**. Використовуємо наступний комплекс: ультрафіолет, який вбудований у насіннєві машини + препарати, протруйник бактеріальний фунгіцид-інсектицид **Ультрафіт** (1-2 л/га) + як стимулятор росту **Гумат Калію** (1 л/га), або хімічні

препарати - протруйники Вітавакс 3 л/т, Максим 1,5 л/т, Давідент Старт 1 л/т.

Головні преваги біологічного комплексу: вигідна ціна (від 150 грн на 1 тону насіння), протруйник не зменшує схожість насіння, можна обробляти безпосередньо перед посівом, бактерії Ультрафіту проводять не лише захист рослин, але й знезаражують ґрунт на полі.

Оптимальна густота стояння рослин кукурудзи на зерно на час збирання врожаю (тис. на 1 га)

Зона, підзона України	Гібриди		
	ранньостиглі	середньо-ранньостиглі	середньостиглі
Степ			
південний	-	30-35	25-30
центральний	-	35-40	30-35
північний	-	40-45	35-40
Лісостеп			
південний	55-65	55-65	50-55
центральний	70-75	65-70	60-65
північний	75-85	70-75	65-70
Полісся	80-85	70-75	-
Західний регіон	80-85	70-75	65-70

- **Оптимальний термін посіву** гібридів кукурудзи з урахуванням фізіолого-біохімічних особливостей їх насіння настає в той період, коли середньодобова стійка температура на глибині 10 см досягає + 10-12 °С. За посіву у сухий ґрунт або за пізніх строків посіву бажано збільшити норму висіву на 10% як страховий фонд.
- У Лісостепу і на Поліссі насіння загортають на глибину 4-6 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару – на 5-8 см. На вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3-4

см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину 6-10 см.

- Зразу ж після сівби кукурудзи поле необхідно закоткувати.
- Досходове боронування проводять через 5-6 днів після сівби, коли бур`яни проросли і знаходяться у фазі "білої ниточки". Боронують впоперек рядків легкими або середніми боронами. При проведенні 2-3 досходових боронувань можна знищити 70-80% проростків бур`янів. Післясходове боронування проводять у фазах 2-3-х і 4-5 листків у кукурудзи. Швидкість руху агрегату 4,5-5,5 км/год.
- Рекомендуємо проводити також міжрядні обробітки за допомогою культиваторів для розпушування, знищення бур'янів та підгортання посівів.
- Для боротьби з дводольними бур'янами використовують до сходів культури ґрунтові гербіциди, такі як: Гезагард, Промекс, Примекстра Голд, Стомп та ін.
- Для знищення злакових бур'янів використовують післясходові гербіциди: Хармоні, Тітус, 2,4 Д, Дисулам, Прима. Проти однодольних та дводольних бур'янів використовуємо страхові гербіциди, наприклад: Клінч Форте та Клінч Макс.
- Рекомендуємо одночасно з післясходовим гербіцидом використовувати антистресант LF- Гумат Лист.
- Кукурудза добре реагує на листове підживлення мікродобривами, наприклад LF- Кукурудза.



Технологія листового підживлення для вирощування кукурудзи

Препарат	LF-**ГУМАТ ЛИСТ** 1,0 л/га + **LF- УЛЬТРАФІТ** 1,0 л/т	LF-**ГУМАТ ЛИСТ** 1,0 л/т + **LF-УЛЬТРАФІТ** 1,0 л/т + **LF-БІОБОР-140** 1 л/т + **LF-БІОМОЛІБДЕН 37** 0,5 л/т	LF-**ГУМАТ ЛИСТ** 1,0 л/га + **LF- УЛЬТРАФІТ** 2,0 /га + **LF-БІОЦИНК 110** 1 л/га + LF-**ФІТО-М** 0,5 л/га (додатково)	LF-**ГУМАТ ЛИСТ 1,0** л/га + **LF- УЛЬТРАФІТ** 2,0 /га або **LF- КУКУРУДЗА 1-2 л/га + СЗР**	**LF-ГУМАТ ЛИСТ 0,5 л/га + LF-УЛЬТРАФІТ 1 л /га + LF-БІОБОР-140 0,5л**
Фази розвитку	1 вар	2 вар	3-4 листа	6-8 листів	Початок викидання мітелки
	Обробка посівного матеріалу				

- Для захисту від хвороб використовують біофунгіцид LF-Ультрафіт, або хімічні фунгіциди (Азоксин, Болівар Форте, Коронет, Аканто та ін.)
- Щоб попередити розповсюдження шкідників використовують інсектициди Кораген, Ампліго, Актуал та ін.

Основним способом збирання врожаю товарної кукурудзи є комбайновий обмолот качанів, який можна розпочинати за вологості зерна 30-32%. Збирання з нижчою вологістю скорочує

обсяги сушіння та знижує витрату палива. Інтенсивна вологовіддача зерна кукурудзи практично припиняється за зниження середньодобової температури повітря до 5…6°С та підвищення його відносної вологості до 80-90%. Кукурудза в залежності від направлення повинна мати вологість: переробка 14-16%, зберігання 13-14%, тривале зберігання 12-13%.

Технологія по вирощуванню кукурудзи є рекомендаціями, корегуйте її в залежності від ваших умов та особливостей вирощування. Препарати використовуйте згідно з інструкцією виробника.

Сучасні системи діагностики кукурудзи

Вирощування кукурудзи може бути дуже вигідним з економічної точки зору, зокрема в Україні. Сприятливі природно-кліматичні умови дозволяють нам виробляти її в обсязі, достатньому для забезпечення внутрішніх потреб й експорту. Водночас універсального алгоритму догляду за культурою не існує, оскільки вона вимоглива до температури, вологості та інших факторів. Використовуючи сучасні технології, фермери можуть контролювати весь процес вирощування культури, зокрема виявляти потенційні загрози на кшталт шкідників та бур'янів.
Хоча кукурудза — літній **вид сільськогосподарської культури**, оптимальна температура для її вирощування залежить від часу доби та вегетаційного періоду. Наприклад, у денний час показники можуть змінюватись від 25 до 33°С, а вночі — від 17 до 23°С.
Скільки світла потрібно для вирощування кукурудзи?

У середньому добова норма споживання сонячного світла становить 6-8 годин. Тому рекомендується вирощувати рослини далеко від великих дерев, а також садити високорослі сорти в північній та східній частинах поля, щоб вони не відкидали тінь на низькорослі види.
Для вирощування кукурудзи найкращою вважається температура **в межах 20-22°С** . Якщо ж ґрунт достатньо вологий, культура може розвиватися й за спекотніших умов — до 38°С. Необхідний рівень вологості забезпечують регулярний полив поля та помірні опади обсягом не менше 38 см протягом усього вегетаційного періоду (**оптимально — від 45 до 50 см**).
Оскільки для вирощування кукурудзи потрібні особливі кліматичні умови, важливо приділити увагу вибору поля. За допомогою флатформи **EOSDA Crop Monitoring** фермери можуть отримати доступ до історичних даних про погоду, температуру та опади на конкретній ділянці.

Найкращий грунт для вирощування кукурудзи

Крім стану довкілля під час вирощування культури слід враховувати й **тип ґрунту**. **Для ранніх сортів ідеальним буде супіщаний або суглинистий ґрунт, а для пізніх — мулистий або глинистий** . Перед посівом необхідно обов'язково перевірити кислотно-лужний баланс: в ідеалі для вирощування кукурудзи ґрунт має бути кислим або нейтральним (5.5-6.5 pH). Також слід провести **аналіз ґрунту**, щоб визначити, наскільки добре він утримує воду. Це дозволить надалі підтримувати оптимальний рівень вологості.

Для нормального зростання рослин потрібно багато поживних речовин, зокрема азоту. Тому сучасні технології вирощування кукурудзи передбачають її посів на тих ділянках, де в попередньому сезоні росли культури, що збагачують ґрунт поживними речовинами, наприклад боби, люцерна, віка або конюшина. Для поліпшення вологоємності в процесі обробітку ґрунту під кукурудзу (особливо щільного глинистого) до нього вносять органічні добрива на кшталт гною, компосту, тирси та скошеної трави.

Наскільки глибоко росте коріння кукурудзи?

Культура має відносно неглибоке коріння, яке знаходиться у верхніх шарах ґрунту (90 см). Однак за сприятливих умов вони можуть зростати до 1,5 метрів завдовжки.

Легкі ґрунти найбільше підходять для вирощування кукурудзи, оскільки в них насіння швидше прогрівається. Перед сівбою переконайтеся, що **температура ґрунту піднялася до 16–18°C, інакше насіння не проросте**. У регіонах із холодним кліматом при вирощуванні кукурудзи застосовується **метод соляризації**: ділянку покривають чорним пластиком, що утримує сонячне тепло. Це дозволяє швидше прогріти ґрунт та вчасно отримати врожай.

Коли сіяти кукурудзу?

Через чутливість до морозів посіви культури, посаджені занадто рано, часто гинуть. Тому **після останніх весняних заморозків треба витримати два-три тижні**, перш ніж сіяти кукурудзу. EOSDA Crop Monitoring надає **історичні дані про температурні аномалії та 14-денні прогнози погоди**, які допоможуть максимально точно визначити, коли садити кукурудзу найкраще. Завдяки цьому ви завжди можете отримати максимальний врожай.

В Україні оптимальний період посіву культури — з кінця квітня до середини травня. Але краще орієнтуватися на температуру ґрунту: він повинен прогрітися до +10–12°C на глибині загортання насіння. Пізній посів кукурудзи подовжує строки вирощування культури до двох-трьох тижнів. Водночас завдяки ранній сівбі при температурі +6–7°C на глибині загортання насіння рослини краще споживають вологу, добре запилюються та цвітуть в кращий за температурних умов період. Недолік ранньої сівби кукурудзи

полягає в тому, що сходи з’являються тільки на 14–16 день, або навіть пізніше.

Для розвитку культурі потрібно близько 60-100 днів без заморозків, тому з посівом не варто затягувати. При пізній сівбі насіння краще загортати на глибину не менше 5 см, щоб вони не засохли.

Обробіток грунту під кукурудзу

Підготовка ґрунту до вирощування кукурудзи відіграє ключову роль у виробництві культури. Оптимально проводити його відразу після збирання врожаю, тобто влітку чи на початку осені. Це дозволяє рослинам отримати достатню кількість вологи. Якщо ґрунт оброблений недостатньо глибоко, кукурудзі складно вкоренитися, через що вона погано розвивається. До того ж у цьому випадку в глибоких шарах ґрунту може утворитися несприятливе середовище, яке перешкоджатиме мінералізації азоту.

Щоб отримати максимально високий урожай перед початком вирощування культури слід:

- очистити ґрунт від рослинності;
- зорати поле;
- внести в ґрунт вапняк;
- додати гній, що перепрів, для підвищення родючості ґрунту;
- обробити ґрунт роторним культиватором;

Як сіяти кукурудзу?

Сівбу кукурудзи здійснюють з використанням сівалки. має працювати на низькій швидкості, інакше вона підстрибуватиме, через що насіння зійде нерівномірно.

Щільність посіву залежить від багатьох факторів: типу ґрунту, поливу, використовуваних гібридів та методів керування полем. Для найкращого результату відстань між рослинами має бути однаковою, як і глибина посіву насіння.

На якій відстані сіяти кукурудзу?

Зазвичай для ефективного вирощування кукурудзи відстань між рослинами має бути 20 см, а між рядами — 70 см .

Найкращий спосіб посіву культури — широкорядний пунктирний глибиною 2-3 см .. При цьому на ділянках із сухим ґрунтом глибину можна збільшити до 6 сантиметрів, щоб коріння рослин отримало доступ до вологи в нижніх шарах . Якщо помістити насіння недостатньо глибоко, культурам буде складно пустити вузлове коріння. Щоб забезпечити сприятливі умови для вирощування кукурудзи, під час посіву або до посіву слід внести фосфорні добрива. Завдяки цьому рослини отримають необхідні поживні речовини.

Догляд За Посівами Кукурудзи

Незважаючи на те, що єдиної системи догляду за кукурудзою під час вирощування не існує, є кілька аспектів, які потребують особливої уваги. Так, у період її активного зростання важливо забезпечити достатній полив та рівномірне надходження поживних речовин. Також всі рослини мають бути запилені та захищені від бур'янів, шкідників та хвороб.
Для вирощування кукурудзи якість поливу має вирішальне значення. **За нестачі вологи** в репродуктивний період потенційна врожайність різко знижується.
Яку кількість води мають отримувати рослини?

Протягом усього періоду вирощування вони мають отримувати близько 2,5 см води щотижня.
Водночас надмірна кількість води може призвести до загнивання насіння та коріння.
У EOSDA Crop Monitoring можна відстежувати вміст вологи в рослинах на основі даних індексу **NDMI**. Будь-які відхилення від норми можуть вказувати на нестачу або надлишок вологи у ґрунті. Таким чином, **карта індексу NDMI дозволяє виявити проблему на ранній стадії** та скоригувати догляд за посівами кукурудзи в процесі вирощування.

Оскільки у культури неглибока коренева система, вона особливо чутлива до посухи. Тому протягом усього періоду вирощування кукурудзи важливо відстежувати рівень вологості ґрунту, особливо на його поверхні.

Боротьба З Бур'янами

Молоді посіви кукурудзи важливо захищати від бур'янів. Водночас необхідно враховувати, що коріння культури може простягатися на відстань до 30 сантиметрів. Тому видаляти бур'яни вручну слід особливо обережно. В якості профілактики навколо рослин можна насипати мульчу.
Щоб забезпечити **стабільний розвиток культури** протягом усього періоду вирощування, використовуйте в EOSDA Crop Monitoring індекс MSAVI. З його допомогою ви можете вчасно виявляти відхилення у життєвому циклі рослин.

Внесення Добрив Для Кукурудзи

Для повноцінного розвитку під час всього періоду вирощування культурі потрібна велика кількість поживних речовин. Вона не відчуває особливої потреби в магнії, залізі та сірці, проте дуже потребує азоту та калію. Тому слід своєчасно вносити добрива, щоб ґрунт містив необхідну кількість мінералів на кожній стадії зростання культури.
Функція зонування EOSDA Crop Monitoring дозволяє **розділити поле на зони та диференційовано вносити різноманітні добрива** для вирощування

кукурудзи на основі даних карт вегетації та продуктивності. Таким чином, у процесі вирощування рослин ви заощаджуєте ресурси та скорочуєте кількість викидів.
Карта вегетації EOSDA Crop Monitoring для ефективного внесення азотних добрив на кукурудзяному полі.
Карта продуктивності EOSDA Crop Monitoring для оптимального внесення магнієвих добрив перед посівом кукурудзи.

Запилення

Для вирощування кукурудзи найкраще підходить посів рослин не окремими рядами, а блоками мінімум із трьох близько посаджених рядів. Це покращує природне запилення культури: у вітряну погоду стебла торкаються один одного, переносячи пилок з мітелок на ворсинки качанів.
Скільки рослин можна вирощувати на площі розміром чотири квадратних кілометри?

Щоб забезпечити культуру необхідним для розвитку простором та зберегти можливість природного запилення, на площі даного розміру рекомендується вирощувати від 22 до 35 тисяч рослин.
У погано запилених качанів на місці зерен утворюються порожнечі. Уникнути цього можна за допомогою ручного запилення: навіть на великих полях **такий захід дозволяє значно збільшити врожайність**.

При вирощуванні кукурудзи важливо уникати перехресного запилення, оскільки внаслідок нього змінюється смак рослини. Саме тому садити на одному полі кілька сортів потрібно на відстані щонайменше 92 метри.
Захист від шкідників і хвороб
Причина більшості хвороб культури — несприятливі погодні умови. Наприклад, північна листова гниль з’являється на рослинах внаслідок холодів та надлишку вологи. Коренева гниль та парша звичайна поширюються у спекотному та сухому середовищі. Для зменшення економічних наслідків таких захворювань при вирощуванні кукурудзи застосовують наступні **превентивні заходи**:

- оптимізація поливу;
- посів стійких гібридів;
- компостування рослинних решток.

У процесі вирощування культури також ефективні інші способи *боротьби з хворобами*, наприклад використання фунгіцидів.
Крім хвороб здоров’ю рослин загрожують шкідники. Найбільш поширеними є кукурудзяна совка: колосова (Helicoverpa zea) та листова (Spodoptera frugiperda). Найкращий спосіб боротьби з ними — регулярне обприскування рослин пестицидами. Також в якості довгострокових методів профілактики хвороб та шкідників використовуються **сівозміна** та **покривні культури**.

Поряд із вищезазначеними заходами вкрай ефективним є регулярний моніторинг полів протягом усього періоду вирощування кукурудзи. EOSDA Crop Monitoring дозволяє **цілодобово відстежувати зростання та розвиток культури на основі даних різних вегетаційних індексів**. У поєднанні з функцією скаутингу ви отримуєте максимально ефективний інструмент боротьби з хворобами та шкідниками. До того ж за допомогою нашої програми скаути можуть надсилати вам звіти прямо з поля. Це дозволить **своєчасно та ефективно виявляти проблеми та усувати їхні причини**.
Перелічені технології вирощування кукурудзи не вимагають надмірних витрат з боку фермерів. Водночас вони допомагають забезпечити високу врожайність та принести фінансовий прибуток навіть за несприятливих погодних умов.
У середньому з посіву насіння до збору врожаю проходить від двох до трьох місяців; точні терміни вирощування культури залежать від сорту. Seneca Horizon та Earlivee дозрівають за 58-65 днів, а Silver Queen, Platinum Lady та Camelot — за 86-92 дні. Таким чином, сорти необхідно вибирати відповідно до кліматичних особливостей конкретного регіону.
Збирання кукурудзи зазвичай відбувається у жовтні або листопаді. Рівень вологості в зернах повинен становити близько 23-25%: у цьому випадку воно легко знімається з качанів.

Збирати врожай слід невдовзі після завершення фази активного зростання. Раннє збирання захищає від втрат внаслідок опадання зрілих качанів, грибкових хвороб, заморозків та вітряної погоди. Також, якщо довго не збирати врожай, усередині зерен можуть почати розвиватись патогенні грибки, які виробляють небезпечні для здоров’я людини мікотоксини. Пошкоджені рослини слід прибирати в першу чергу, оскільки в них швидко розвивається стеблова гнилизна.

При вирощуванні кукурудзи на великих площах для збирання врожаю зазвичай використовуються комбайни, які видаляють лушпиння та відокремлюють зерна від качанів. Водночас самі качани та стебла залишаються на полі. Це допомагає мінімізувати ерозію ґрунту та збагатити його поживними речовинами для наступних сезонів.

Таким чином, забезпечення сприятливих умов для вирощування кукурудзи протягом усього вегетаційного періоду значно підвищує врожайність культури. Використання технологій розумного сільського господарства дозволяє процесс вирощування ще ефективнішим