# КУРСОВА РОБОТА

**Тема:**

«Технологія вирощування кукурудзи на зерно урожайністю 60 ц/га на чорноземі вилугуваному глибокому малогумусному легкосуглинковому на лесі у СВК “Ружинський” Ружинського району Житомирської області»

Вступ

Кукурудза – одна з найцінніших кормових культур. За врожайністю зерна вона перевищує всі зернові культури. Зерно використовується на продовольчі цілі (20%), технічні (15-20%) і на фуражні (60-65%). За вмістом кормових одиниць зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито. Кілограм його містить 1,34 кормової одиниці, 78 г перетравного протеїну. Протеїн представлений неповноцінним зеїном і глютеліном, тому згодовувати зерно слід з високопротеїновими кормами. У зерні кукурудзи 65-70% вуглеводів, 9-12% білка, 4-8% рослинної олії (у зародку до 40%) і лише близько 2% клітковини. Містяться вітаміни А, В1 В2, В6, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі і мікроелементи. Вміст білка невисокий, він дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами, особливо лізину.

Велика енергоємність зерна (361 ккал у 100 г) робить його важливим компонентом комбікормів. Кукурудза - основна силосна культура. Силос кукурудзи має добру перетравність і дієтичні властивості, багатий на каротин.

В 1 ц кукурудзяної соломи міститься 37 к.о., а в 1 ц розмелених стрижнів - 35 к.о.

Недоліком кормів з кукурудзи є недостатній вміст перетравного протеїну. У силосі є 60-65 г протеїну, в зерні 75-78 г на 1 кормову одиницю, при нормі 100-110 г на 1 к.о. Це призводить до перевитрати кормів в 1,3-1,4 рази. Тому для збалансування раціону протеїном, тваринам згодовують кукурудзу разом з бобовими культурами.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із зародків зерна добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості (зменшує вміст холестерину в крові і запобігає захворюванню на атеросклероз). Із стрижнів качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір.

3 1ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з вмістом протешу 21%, 5,2 кг глютенового борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії.

Кукурудза, як просапна культура має важливе агротехнічне значення. При дотриманні вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів з розпушеним ґрунтом. Повертається значна частина органіки у вигляді коренів і стеблових решток. Кукурудза добрий попередник для зернобобових, ярих зернових культур. Гірший для озимих зернових, оскільки після неї трудніше якісно підготувати ґрунт до сівби.

Тривалий час вважали родоначальником кукурудзи однорічну багатостеблу рослину теосинте, доки не було встановлено, що само теосинте походить від кукурудзи.

Теосинте утворює дворядний початок із зернівками, які охоплені лусками і не вимолочуються. Трапляється в Центральній Америці як бур'ян у посівах кукурудзи.

Кукурудза одна з найстаріших культур, походить з Центральної і Південної Америки. Тут її культивували 5-10 тис. років тому. В Європі кукурудза стала відома лише в кінці XV століття. В 1500 році Х.Колумб привіз насіння в Севілью (Іспанія). Звідси вона потрапила в Португалію, Італію, а в XVI столітті - в Китай, Індію та інші країни.

В Україну кукурудза потрапила через Крим в XVII столітті і тривалий час була мало поширена. За іншою версією кукурудза прийшла з Молдавії, поширилась в Одеській області, поступово завойовуючи Південь України.

Кукурудза - одна з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, займає третє місце після пшениці і рису. Посівна площа постійно зростає і в 1994-1996 рр. вона становила 138 млн. га. Найбільше кукурудзу вирощують США - майже 30 млн. га, Китай - 26 млн. га, Бразилія - 13 млн. га, Мексика - 7,7 млн. га, Індія - 6 млн. га. В Європі посівна площа становить 11,5 млн. га.

У світі в 1993-1995 рр. збирали 513 млн. т зерна кукурудзи, що становить 26,9% від світового виробництва зерна. За рахунок створення ранньостиглих гібридів, зона вирощування кукурудзи розширюється на північ. В середньому в світі урожайність кукурудзи перевищила 40 ц/га.

Посівні площі, урожайність і валові збори зерна в Україні не відповідають ґрунтово-кліматичним можливостям. Вони можуть бути значно вищими.

В Україні основні площі посіву кукурудзи на зерно розміщують в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм - в усіх зонах. Оптимальна площа посіву кукурудзи на зерно і силос в Україні є в межах 3 млн. га.

1. Біологічні особливості, можливості рекомендованих сортів

1.1 Біологічні особливості

Кукурудза - теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння - 8-10°С, сходи з'являються при 10-12°С. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°С) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°С. Сходи кукурудзи гинуть при -3°С. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління. За даними компанії "Піонер", сходи рослин гібридів цієї компанії здатні витримувати температури до мінус 3-4°С впродовж 3-5 днів, і навіть нічне зниження до мінус 7°С - впродовж однієї ночі не призводить до загибелі всієї рослини. У випадку загибелі від морозу листків, точка росту і коренева система зберігається і відростають нові листки. Пошкоджена морозом рослина відростає і завдяки сформованій підземній частині має перевагу порівняно з рослинами, що висіяні у пізніші строки після приморозків.

У літній період вегетації при температурі 14-15°С ріст рослин уповільнюється, а при 10°С вони не ростуть.

У фазах сходи-викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку - 20-23°С. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°С не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°С негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, при якій припиняється ріст кукурудзи становить 45-47°С.

Сума активних температур за яких достигають ранньостиглі гібриди становить 2100-2200°, середньоранні і середньостиглі - 2400-2600° і пізньостиглі -2800-3200°.

Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Завдяки сильному розвиткові кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричинюють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів - 1 мм опадів дає можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7-8-го листка випадків нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14 см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується.

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа.

Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується.

Рослини швидше вегетують при 8-9 годинному світловому дні. При тривалості дня 12-14 год. затягуються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові.

Високі врожаї кукурудза дає на чистих, добре аерованих ґрунтах з глибоким гумусним шаром. Вона середньовимоглива до родючості ґрунту, за правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів. Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабо-кисла (рН 5,5-7,0). Малопридатні для вирощування кукурудзи холодні, заболочені, кислі, важкі глинисті, засолені ґрунти.

1.2 Ботанічна характеристика

Коренева система мичкувата, сильнорозвинута, багатоярусна, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові (гіпокотильні) корінці розгалужуються і разом з першим зародковим корінцем утворюють первинну {зародкову) кореневу систему. Вона особливо важлива в перші фази росту - до формування 6-8 листків.

Епікотильні корені розвиваються на першому міжвузлі. Ці корені ростуть горизонтально, не розгалужуються. Роль їх у живленні рослин незначна.

Основну частину кореневої системи становить вузлове коріння, що утворюється ярусами з підземних стеблових вузлів після появи на рослині 3-4 листків. Найбільшого розвитку це коріння досягає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися опірні, або повітряні корені. Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту, окремі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається при щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см3.

Стебло кукурудзи міцне, виповнене, має до 22 міжвузлів і більше та стільки ж листків. Листки великі, з широкими і довгими пластинками. Краї пластинок ростуть швидше, ніж середина, внаслідок чого листки стають хвилястими, що збільшує їх поверхню. Розміщуються листки почергово і тому не затінюють один одного. Кількість листків залежить від групи стиглості гібриду. їх буває від 10-12 у ранньостиглих до 40 у пізньостиглих.

Суцвіття у кукурудзи двох типів - волоть з чоловічими квітками і качан - з жіночими. Волоть у кукурудзи верхівкова, розмішується на кінці центрального стебла або на верхівках бічних пагонів - пасинках. На осі волоті переважна кількість бічних гілок першого порядку, рідко на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілки двома або чотирма рядами, попарно, з яких один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові квітки тичинкові, з широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими - квітковими, між якими знаходиться три тичинки з двогніздими пиляками. У кожній добре розвиненій волоті утворюється до 1-1,5 тис. квіток, які за сприятливих умов зацвітають разом з жіночими квітками або на 2-4 дні раніше.

Суцвіття з жіночими квітками - початки - розвиваються з частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі утворюються здебільшого 2-3 початки, решта бруньок не розвиваються.

Початок розміщується на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками, які відрізняються від звичайних стеблових добре розвиненими піхвами і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже плівчасті, світлі, зовнішні — товші й зелені.

Основою початка є добре розвинений стрижень циліндричної або слабоконусоподібної форми, завдовжки 15—35 см.

Маса його становить 15-25% загальної маси початка. У комірках стрижня, які розміщуються поздовжніми рядами, розміщуються попарно колоски з жіночими квітками.

Колоски початка мають м'ясисті (при висиханні — шкірясті) колоскові луски та ніжні тонкі — квіткові. У кожному колоску знаходиться дві квітки, але утворює зернівку лише одна — верхня, друга, нижня — безплідна. Розміщені попарно колоски формують дві зернівки, тому початки мають парну кількість рядів зерен - від 8 до 24 і більше.

Нормально розвинені жіночі квітки мають сформовані маточки, які складаються із зав'язі, довгого (до 40-50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки.

Сприятливою для запилення є тепла, волога, з легким вітром погода. У дощову погоду пилок змивається, а надмірна сухість вбиває його. В таких умовах утворюється череззерниця.

Плід - зернівка. Стигле зерно кукурудзи складається з трьох основних частин: насіннєвої оболонки (перикарп) = 6%, ендосперм = 84% і зародка =10%. Маса 1000 зерен у дрібнонасінних сортів 100-150 г, у крупнонасінних - 300-400 г. В середньому один качан має 500-600 зерен.

Розрізняють такі фенологічні фази росту кукурудзи: проростання насіння, сходи, утворення 3-го листка, кущення, вихід у трубку (11 - 13-й листок), викидання волотей, цвітіння, формування і достигання зерна молочної, воскової і повної стиглості.

У розвитку чоловічих суцвіть виділяють 9 етапів органогенезу: І — конус наростання недиференційований; II — диференціація конуса наростання; III — швидкий ріст конуса наростання в довжину і формування бічних гілок волоті;. IV — формування колоскових лопатей; V — формування квіток у колосках; VI — утворення пилку в пиляках; VII — ріст у довжину всіх члеників суцвіття, витягування тичинкових ниток, завершення формування статевих клітин; VIII — викидання волотей; IX — цвітіння волоті.

У розвитку жіночих суцвіть визначено 12 етапів: І — конус наростання качана недиференційований; II — диференціація вкороченого пагона качана на вузли й міжвузля: III — витягування конуса наростання; IV — утворення і формування колоскових лопатей; V— закладання маточкового і тичинкового горбочків; VI — формування зародкового мішка і ріст стовпчика маточки; VII — завершення формування статевих клітин; VIII — викидання стовпчиків; IX — цвітіння, запилення; X — формування зернівки; XI — молочна стиглість; XII — перетворення поживних речовин зернівки на запасні.

1.3 Підвиди, сорти, різновиди кукурудзи

**Підвиди кукурудзи.** Основні ознаки, за якими кукурудза поділяється на підвиди (групи), - форма й особливості поверхні зерна, розмір та внутрішня будова зерна.

За розмірами зернівки поділяються на крупні й дуже крупні - з масою 1000 зерен 300-400 г, середні - 200-300 і дрібні - 100-200 г; за формою - на округлі, видовжено-призматичні із западиною на верхівці, видовжені із загостреною верхівкою, кутасті або сплюснуті, з гладенькою чи зморшкуватою поверхнею.

Під внутрішньою будовою зерна розуміють будову ендосперму, який може бути неоднорідним. Залежно від співвідношення між вмістом крохмалю і білка в зерні, форми та щільності розміщення крохмальних зерен ендосперм може бути повністю або частково рогоподібним чи борошнистим.

Рогоподібність ендосперму спостерігається вищою при більш високому вмісті в ньому білка, який у більшій мірі заповнює проміжки між крохмальними зернами, а також при вуглуватій формі крохмальних зерен, які щільніше прилягають між собою і залишають незначні проміжки. Борошнистий ендосперм тим краще формується, чим більший вміст у ньому крохмалю і кругліші крохмальні зерна, між якими залишаються значні проміжки.

На зламі рогоподібний ендосперм нагадує застиглу желатину, борошнистий - туго спресоване борошно.

*Кремениста кукурудза.* Відзначається підвищеним вмістом білка в зерні (8-18%), формуванням стебел, здатних утворювати багато пасинків.

*Зубовидна кукурудза*. Найпоширеніший підвид у виробництві, представлений середньо- і пізньостиглими гібридами та сортами. Вміст білка в зерні - 8-15%.

*Кремениста-зубовидна кукурудза.* За формою зерна і будовою ендосперму займає проміжне місце між кременистою і зубовидною кукурудзою, представлена у виробництві ранньо- та середньостиглими гібридами.

*Крохмалиста, або борошниста, кукурудза.* Формує високо крохмальне зерно (72-85%) з низьким вмістом білка (6- 13%).

*Розлусна кукурудза.* Представлена двома формами: рисовою кукурудзою - з гострокінцевим, або шпилястим, зерном та перловою - з округлим зерном. Вміст білка в зерні - 10-15%. Здатна утворювати більшу кількість початків на стеблі та інтенсивніше кущитися.

*Цукрова кукурудза*. характеризується багатостеблістю та схильністю до вилягання, високим вмістом у зерні білка (18-20%) і жиру (8-9%).

*Восковидна кукурудза.* За формою зерна подібна до кременистої кукурудзи, але відрізняється непрозорістю ендосперму, який за консистенцією нагадує твердий віск. Перспективна для селекційної роботи.

*Крохмалисто-цукрова кукурудза.* Проміжний підвид між крохмалистою і цукровою кукурудзою. В Україні не поширена.

*Плівчаста кукурудза.* Формує зернівки, закриті плівками, які утворилися з колоскових і квіткових лусок. У виробництві не використовується.

**Різновидності.** Кожний підвид кукурудзи поділяється на різновидності, основними ознаками яких є: забарвлення зерна і квіткових лусок на стрижні початка (часто вживається - забарвлення стрижня).

Забарвлення зерна у кукурудзи різноманітне: біле, жовте, оранжеве, червоне, темно-вишневе, фіолетове, сіре, синє, чорне, двоколірне - боки жовті, верхівки білі.

Стрижень буває білим (квіткові луски не забарвлені) або червоним з кольоровими відтінками (від рожевого до коричнево-червоного).

В Україні поширені в основному гібриди і зовсім мало сортів. Це пояснюється тим, що у гібридів першого покоління проявляється явище гетерозису - різко підвищується життєздатність рослин, а з нею активність біологічних процесів органотворення і значно зростають продуктивність рослин та урожайність основної продукції - на 15-35% і більше порівняно з сортами.

Залежно від вихідних форм рослин, які використовуються для схрещування, гібриди поділяються на кілька типів: міжсортові - одержані від схрещування двох сортів; сортолінійні - від схрещування сорту і самозапильної лінії; міжлінійні: прості - від схрещування двох самозапильних ліній; складні (подвійні міжлінійні - від схрещування двох простих міжлінійних гібридів; трилінійні - від схрещування простого міжлінійного гібрида і самозапильної лінії; п'ятилінійні - від схрещування трилінійного і простого міжлінійного гібридів).

## Серед рекомендованих гібридів кукурудзи на зерно та силос найпоширеніші такі:

## Акцент MB, Авантаж, Агора, Анжвла, Валентина, ДНОД 453СВ, Дніпровський 193МВ, Гадина, ДК471, Закарпатський 101М, Кавказ 484МВ, Колективний 95М, Краснодарський 335МВ, Марк, Мартон, Маршал, НС420, Одеський 411C, Планета 180, Полька, Рая та ін.

## Серед гібридів цукрової кукурудзи: Апетитна, Брусниця, Дебют F1, Роставиця, Джубілі F1) та ін.

## В Україні рекомендовано також три сорти кукурудзи: Закарпатська жовта зубовидна, Дніпровська 298, Одеська 10.

2. Оцінка умов господарства та постановка завдання

2.1 Кліматичні умови

Розташування регіону у помірному поясі північної півкулі визначає клімат як помірно-континентальний, з теплим вологим літом і м'якою, хмарною зимою. Середня температура повітря, за даними багаторічних спостережень Житомирської метеостанції, січня – мінус 5,8°С, липня – плюс 17,1°С, а середньорічна – плюс 6,9°С. Останні весняні заморозки на території регіону спостерігаються у третій декаді травня, перші осінні – у другій декаді вересня. Протягом року на територію регіону випадає близько 647 мм опадів (6470 т води на га). Вегетаційний період в межах 190 днів.

2.2 Ґрунтові умови

Для ґрунтів, які знаходяться в межах господарства, характерне слабке вилуговування низхідними потоками вологи, які в сухі періоди року часто змінюються висхідними. У ґрунтах дернового тішу немає розчинених кислих речовин, у їхніх материнських породах багато вуглекислого кальцію та поглинутого мулистою частиною колоїдного кальцію. Саме тому вони вилугувані значно менше, ніж інші ґрунти, особливо лісові (підзолисті).

Вологи, яка проникає в ґрунт дернового типу, достатньо лише для вимивання легкорозчинних солей, внаслідок чого ці ґрунти, як правило, незасолені, за виключенням тих, які підпираються засоленими ґрунтовими водами та на засолених материнських породах. У них вилугуваний і гіпс (СаО4-2НО), а важкорозчинний вуглекислий кальцій (СаСО3), як правило, вимитий тільки з верхнього шару на глибину 20-50 см, глибше він нагромаджується у вигляді добре помітних білуватих нальотів, прожилок тощо.

Чорноземні ґрунти майже оптимально насичені ввібраним кальцієм і частково магнієм; увібраного водню і натрію в них немає. Реакція ґрунтового розчину ґрунтів слабо-кисла або близька до нейтральної.

2.3 Розрахунок урожайності, яку забезпечують природні умови та вибір її для програмованого вирощування

Розрахунок потенційної урожайності за сумарним приходом ФАР проводять за формулою:



ПУ - потенційна урожайність при використанні 6% фотосинтетичної активної радіації, ц/га;

QФАР -сумарний прихід ФАР за період вегетації культури, млн. ккал/га;

КФАР - 6, коефіцієнт використання ФАР;

10 - математичний коефіцієнт;

q - теплотворна здатність 1 кг основної продукції сільськогосподарської культури, ккал.

С – стандартна вологість продукції;

А – сума частин основної і побічної продукції.

Для кукурудзи в даних умовах:

QФАР = 233 (1/3 травня) + 760 (червень) + 750 (липень) + 640 (серпень) + 220 (1/2 вересня) = 2603 млн. ккал/га;

С = 14%;

а = 2,3.

Підставимо дані в формулу:



(ц/га)



Отже, за сумарним приходом ФАР потенційна урожайність кукурудзи 192,6 ц/га.



Розрахунки дійсно-можливої урожайності за природною вологозабезпеченістю (ДМУВ) проводять за формулою:

, де



ДМУВ –урожайність основної продукції за стандартної вологості, ц/га;

100\*100 – коефіцієнти математичного зрівноваження чисельника із знаменником;

КВ – коеф. Водоспоживання, мм/ц;

W – доступна для рослин продуктивна волога;

, де



WП – запаси продуктивної вологи в 0-100 сантиметровому шарі ґрунту на початку вегетаційного періоду, мм;

WК - запаси продуктивної вологи в 0-100 сантиметровому шарі ґрунту в кінці вегетаційного періоду, мм;

Со – сума опадів за період вегетації культури, мм.

Маємо такі дані:

КВ(в середній за вологістю рік) = 275 мм/ц;

С = 14%;

а = 2,3;

WП = 160 мм;

WК = 95 мм;

Со = 36 (1/2 травня) + 69 (червень) + 82 (липень) + 74 (серпень) + 24,5 (1/2 вересня) = 285,5 мм.

Розрахуємо W:

(мм)



Підставимо отримані дані в формулу:

(ц/га)



Отже, дійсно-можлива урожайність за природною вологозабезпеченістю (ДМУВ) за даних умов для кукурудзи 64,4 ц/га.

Розрахунки дійсно-можливої урожайності за біогідротермічним потенціалом місцевості (ДМУб) проводять за формулою:



ДМУб - дійсно-можлива урожайність за біогідротермічним потенціалом місцевості, ц/га;

КР – коеф. Рябчикова;



Д – к-ть декад періоду вегетації культури;

36 – річна к-ть декад.



Підставимо дані у формулу:

(ц/га)



Отже, дійсно-можлива урожайність за біогідротермічним потенціалом для кукурудзи 44,9 ц/га.

Розрахунки дійсно-можливої урожайності за природною родючістю ґрунтів (ДМУг) проводять за формулою:



ДМУг - дійсно-можлива урожайність за природною родючістю ґрунтів, ц/га;

БГ – бал родючості (бонітет) ґрунту;

ЦБ – ціна одного бала, ц/га.

За даними картки проектованого поля:

(ц/га)



Отже, дійсно-можлива урожайність за природною родючістю ґрунтів для кукурудзи 24,4 ц/га.

Основними лімітуючими факторами в підвищенні врожайності є забезпеченість вологою, надходження ФАР, біогідротермічний потенціал місцевості. Враховуючи ці показники, доцільною вважаю величину програмованої урожайності 60 ц/га.

3. Обґрунтування технології вирощування запланованої урожайності

3.1 Розміщення в сівозміні

У Лісостепу кукурудза найкраще росте після озимини, зернобобових, цукрового і кормового буряка, гречки, картоплі. В зоні Полісся кукурудзу розміщують після люпину, багаторічних трав, льону, зернобобових, озимих, картоплі. Кукурудза не належить до культур, дуже вимогливих до попередників.

Кукурудзу можна вирощувати як монокультуру. На чорноземах беззмінне вирощування, за умови щорічного внесення органічних добрив, можливе впродовж 6-10 років, а на менш родючих ґрунтах - 3-5 років.

У районах недостатнього зволоження не рекомендується висівати кукурудзу після культур, які висушують ґрунт на значну глибину, зокрема після цукрового буряку, суданської трави, соняшнику. Не варто сіяти після проса, щоб запобігти поширенню спільного шкідника - кукурудзяного метелика.

3.2 Система обробки грунту

При безгербіцидній технології вирощування кукурудзи велике значення має основний обробіток ґрунту. Його проводять з урахуванням попередника, типу ґрунту, рельєфу, ступеня і особливості забур'янення поля.

У зоні достатнього зволоження на забур'янених полях ефективний напівпаровий обробіток ґрунту. Після ранніх попередників (зернових, зернобобових) ґрунт слідом за збиранням дискують на глибину 6-8 см. Вносять мінеральні і органічні добрива і проводять оранку на глибину 27-30 см, щоб забезпечити добрий розвиток кореневої системи. Краще орати оборотними плугами.

Через два-три тижні проводять поверхневий обробіток для знищення сходів бур'янів за допомогою культиватора, дискової борони, важких борін чи інших знарядь. Обробітки повторюють в міру появи другої, третьої хвиль сходів бур'янів.

Після пізніх попередників (буряк, багаторічні трави, кукурудза) важливо задискувати поля важкими боронами БДТ-7,0 для доброго подрібнення рослинних решток. Потім вносять добрива і орють ярусними плугами ПЯ-3-35; ПНЯ-4-40 на глибину 27-30 см. За умов достатнього зволоження у другій половині літа зяблевий, зокрема напівпаровий, обробіток ґрунту можна замінити сівбою післяжнивних сидеральних культур - гірчиці білої, редьки олійної. В жовтні зелену масу їх заорюють на глибину 27-30 см. Після пізніх попередників, як сидеральну культуру можна висівати озиму суріпицю і приорювати її зелену масу навесні.

Основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в ґрунті, очищення від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння і одержання своєчасних сходів. Загальноприйнятим обов'язковим прийомом є ранньовесняне боронування і вирівнювання поверхні фізично стиглого ґрунту за допомогою важких борін і волокуш-вирівнювачів, які рухаються по полю під кутом 45° до напряму оранки. Після появи сходів бур'янів проводять першу культивацію на глибину 10-12 см. Другу хвилю пророслих бур'янів знищують передпосівним обробітком, який найкраще провести за допомогою комбінованих агрегатів типу РВК-3,6, Європак, ЛК-4. Передпосівний обробіток проводять на глибину загортання насіння. Якщо строки сівби пізніші, проводять 2-3 культивації, знищуючи при цьому нові хвилі пророслих бур'янів.

3.3 Розрахунок норм добрив і системи удобрення

Розрахунок норм добрив та система удобрення

Розрахунки норм добрив проводять за такою формулою:



Д – норма елемента живлення, кг/га;

У – запланована урожайність, ц/га;

В-питомий винос елемента живлення 1 ц урожаю основної продукції з врахуванням побічної, кг/ц;

КГЗ – коефіцієнт використання ел. живлення з ґрунтових запасів;

КМ – коефіцієнт використання ел. живлення з добрив;

ПГЗ – ґрунтові запаси елементів живлення в розрахунковому шарі:

(кг/га)



h – глибина розрахункового шару ґрунту, см;

А – об’ємна маса ґрунту, г/см3;

П – вміст елемента живлення, мг/100г ґрунту.

Розрахуємо ґрунтові запаси елементів живлення:

;



;



.



Розрахуємо норми добрив:

;



;



Кукурудза потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. З органічних добрив найчастіше використовують підстилковий гній, який вносять під оранку. Норма внесення залежить від зони і родючості ґрунту. У західному Лісостепу вона становить 30-40 т/га, на Поліссі - 40-60 т/га. Рідкий гній слід вносити до 80-100 т/га і негайно заробляти в ґрунт.

Для сидерації слід використовувати люпин, суріпицю, ріпак, гірчицю білу, редьку олійну та ін. Приорювання зеленої маси післяукісного люпину можна прирівняти до внесення 20-30 т/га гною.

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовується 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору, 25-30 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію. При нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками. Критичний період засвоєння азоту-цвітіння і формування зерна.

Гостру потребу у фосфорі кукурудза має у початковій фазі росту. При його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, затримуються фази цвітіння і достигання. Важливо враховувати, що нестачу фосфору в ранні фази росту не можливо компенсувати внесенням його у пізніші строки.

Якщо в ґрунті не вистачає калію, то молоді рослини сповільнюють ріст, листки спочатку стають жовтувато-зеленими по краях, а потім жовтими. Верхівки і краї листків засихають, ніби від опіків. Калій підвищує стійкість до вилягання і до стеблової гнилі, важливий для формування качанів.

Рослини кукурудзи потребують для свого живлення мікроелементи. У процесі вегетації вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50-60 г/га міді. Найкраще застосовувати мікроелементи при проведенні інкрустації насіння.

3.4 Сівба

При розрахунку норм висіву роблять поправку на посівну придатність насіння, яку вираховують за формулою:

, де



Ч – чистота насіння,%;

С – схожість,%.

.



Фактичну норму висіву розраховують за формулою:



К – рекомендована норма висіву, тис. шт. /га;

М – маса 1000 насінин, кг.

(кг/га).



Насіння кукурудзи готують до сівби на спеціалізованих калібрувальних заводах, де його доводять до високих посівних кондицій: висушують до вологості 13 - 14%, калібрують (за товщиною, шириною та довжиною) на фракції, інкрустують, протруюють вітаваксом 200 (2 кг/т), максимом 025 (1 кг/т) та іншими препаратами. Відповідно до державного стандарту, насіння товарних гібридів (Рі) має задовольняти таким нормам якості: мати типовість мінімум 98%, схожість не менше 92%, чистоту не менше 98%, насіння сортів (рН 1-3) не менше 87% та чистоту не менше 98%. Особливо високої якості має бути насіння при сівбі кукурудзи в допустимо ранні строки.

**Способи.** Сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддями сівби 70 см з допомогою сівалок СУПН-8, СПЧ-6М. При збільшенні норми висіву в умовах достатнього зволоження при вирощуванні кукурудзи на силос ширину міжрядь можна зменшити до 50 чи 45 см, що забезпечує рівномірніше розміщення рослин на площі. У надмірно загущених посівах пригнічується ріст і розвиток качанів.

## У Лісостепу і на Поліссі насіння кукурудзи 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.

Важливе значення для одержання дружних, вирівняних сходів має дотримання рівномірної глибини загортання насіння, що забезпечується ретельним вирівнюванням ґрунту і правильним регулюванням сівалки на задану глибину.

##### При оптимальних умовах сходи з'являються за 7-8 днів. За холодної погоди кукурудза може зійти через 3 тижні. Інкрустоване насіння може знаходитись у ґрунті один місяць і після цього дати сходи. Кукурудзу на зерно і силос сіють, коли температура ґрунту на глибині 10 см становить 10-12°С. Холодостійкі гібриди можна висівати раніше, при температурі ґрунту 8-10°С впродовж трьох днів. У недостатньо прогрітий ґрунт сіяти ризиковано.

В умовах Західного Лісостепу і Полісся календарні строки сівби кукурудзи припадають на період з 1 по 15 травня.

Швидше на 6-10 днів можна висівати інкрустоване насіння.

За даними фірми "Піонер", ранньостиглі гібриди характеризуються високою холодостійкістю. У роки з ранньою весною їх можна сіяти 10-20 квітня, а в умовах пізньої весни - з 20-25 квітня.

3.5 Догляд за посівами

Зразу ж після сівби поле необхідно закоткувати. Це покращує контакт насіння з ґрунтом, підвищує польову схожість кукурудзи і забезпечує дружне проростання насіння бур'янів. Досходове боронування проводять через 5-6 днів після сівби, коли бур'яни проросли і знаходяться у фазі "білої ниточки". Боронують впоперек рядків легкими (ЗБП-0,6) або середніми боронами (БЗСС-1). 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.

Інтенсивне боронування (3-4 рази) на чистих мало забур'янених полях дає змогу обійтись без внесення гербіцидів.

Бур'яни знищують також міжрядними обробітками з допомогою культиваторів КРН-4,2; КРН-5,6. Для першого міжрядного розпушування використовують лапи-бритви і стрілчасту лапу. Глибина першого міжрядного обробітку становить 4-5 см. Друге і третє розпушування (6-8 см) проводять з лапами підгортальниками для присипання бур'янів у рядках. При цьому швидкість руху агрегату має бути не менша 8-9 км/год, інакше не буде присипання бур'янів у рядках ґрунтом. Підгортання стимулює утворення додаткових коренів, знищує бур'яни у захисній зоні рядка. При необхідності кукурудзу підживлюють азотними добривами, коли висота рослин не більше 30-40 см.

На сильно забур'янених полях, де не завжди агротехнічними методами досягається очищення посівів від бур'янів, застосовують гербіциди.

Гербіциди суцільної дії (глісол, гліфос, гліфосат, гліфоган, раундап, утал) можна використовувати для обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника. Можна вносити їх весною по вегетуючих бур'янах за 2 тижні до сівби кукурудзи. До обприскування виключити всі механічні обробки, крім ранньовесняного закриття вологи. Норма внесення - 3-6 літа.

Гербіциди групової дії вносять перед сівбою і до появи сходів. До "Переліку пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні" занесені наступні препарати: аценіт, гвардіан, гезагард, дуал, ерадикан, мерлій, прімекстра, стомп, трофі, фронтьєр, харнес.

Ефективні на кукурудзі післясходові гербіциди: базис, базагран, бромотрил, дезормон, діален, дікопур, крос, ладдок, лонтрел, лонтрім, тітус, хармоні.

3.6 Збирання врожаю і первинна обробка

Кукурудзу на зерно збирають при фізіологічній стиглості за вологості зерна не більшій за 35-40% зернозбиральними комбайнами "Херсонець" та ін. До цієї фази нагромадження асимілянтів закінчується, про що свідчить чорний прошарок (чорна точка) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана. Якщо вологість зерна не перевищує 30%, то качани відразу обмолочують зерновими комбайнами з пристосуваннями. Качани з вологістю зерна, меншою за 28%, добре зберігаються в сапетках, на горищах, і за 6-8 тижнів їх вологість може знизитись до 20%. Качани з вологим зерном необхідно підсушити. Проте, для зниження вологості з 35% до 14% на кожну тону зерна витрачають близько 30-50 кг рідкого палива. При біологічному рослинництві, після збирання зерна, подрібнену листостеблову масу розстеляють на поверхні ґрунту. Пізніше її придисковують важкими боронами БДТ-7,0 і приорюють. З допомогою оборотних плугів і трактора К-700 можна приорати кукурудзиння без попереднього дискування, при умові, що глибина оранки становитиме більше 30 см, а плуг обладнаний спеціальними обтікаючими передплужниками. Така технологія збирання забезпечує повернення значної кількості органіки у ґрунт.

4. Технологічна карта вирощування кукурудзи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № робіт | Назва заходу | Агротехнічні показники, агротехнічні вимоги | Одиниця виміру | Об’єм робіт  (фізичний) | Склад агрегату | |
| Марка трактора, автомобіля | Марка знаряддя |
| 1 | Лущення стерні | Дисковими лущильниками на глиб. 6–8 см, після збирання попередника | га |  | Т-150 К | ЛДГ-10 |
| 2 | Повторне лущення | Полицевими лущильниками на глиб. 10–12 см, через 12–14 днів | га |  | Т-150 К | ППЛ-10–2,5 |
| 3 | Транспортування  і внесення добрив | Фосфорно-калійні під зяблову оранку по 110 кг/га калію і 45 кг/га фосфору | км, т, га |  | МТЗ-80 | НРУ – 0,5 |
| 4 | Зяблова оранка | Глибина 22–25 см | га |  | Т-150 К | ПЛН-4–35 |
| 5 | Закриття  вологи | Боронування важкими боронам при першому виході в поле | га |  | Т-150 К | БЗТС – 1,0 |
| 6 | Культивація | Після проростання бур’янів, в агрегаті з боронами, на глибину 4–5 см | га | 52 | Т-150 К | КПС-4  КШУ-18  КПЗ-9 |
| 7 | Транспортування  і внесення добрив | Азотні під культивацію по 175 кг/га | км, т, га | 52 | Т-150 К | НРУ – 0,5 |
| 8 | Передпосівний обробіток ґрунту | Комбінованими знаряддями на глибину заробки насіння | га | 52 | - | Комбін.  агрегати |
| 9 | Сівба | Пунктирним способом з міжряддям 70 см на глибину 4–6 см (1–15 травня) | га | 52 | Т-150 К | СУПН-8 |
| 10 | Коткування | Після сівби | га | 52 | МТЗ-80 | Котки |
| 11 | Боронування | В полуденні години в фазі 2–3 листочків | га | 52 | Т-150 К | БЗТС – 1,0 |
| 12 | Обприскування | При появі бур’янів (глісол, утал та ін.), шкідників (маврік, шерпа та ін.) | га | 52 | Т-150 К | ОП-2000 |
| 13 | Збирання | Пряме комбайнування при вологості зерна менше 35% | ц/га |  | Херсонець | |
| 14 | Первинна  обробка | Очистка, сушка до вологості 14% | т |  | Т-150 К | ОВП-20  ОВС-25 |

Висновки і пропозиції

При вирощуванні кукурудзи потрібно враховувати, що вона виносить багато поживних елементів з ґрунту. Тому, рекомендую заорювати всі післяжнивні рештки для попередження виснаження ґрунту. З екологічної та агрономічної точки зору неприпустимим є вирощування до і після кукурудзи культур з великою вегетативною масою.

Рекомендую застосовувати інкрустоване насіння для посіву в найраніше можливі строки. Це дозволить раніше зібрати урожай, провести ефективнішу агро меліорацію, боротьбу з бур’янами та ін. До того ж, буде більше часу для мікробіального відновлення ґрунту.

Рекомендую до і після кукурудзи сіяти сидеральні культури.

За правильної агротехнічної та екологічної стратегії вирощування кукурудзи можна досягти значних об’ємів врожаїв і звести до мінімуму тиск на ґрунт.

Використана література

1. Конспект лекційних та лабораторно-практичних занять з дисципліни “Рослинництво: традиційні, інтегровані та екологічні методи”, лектор: Новохацький М.Л.
2. Рослинництво: Лаб.-практ. заняття: Навч. посіб. для вищ. агр. закл. освіти II-IV рівнів акредитації з напряму - "Агрономія"/ Д.М. Алімов, М.А. Білоножко МА. Бобро та ін.; За ред. МА. Бобро та ін. — К.: Урожай, 2001. — 392 с.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. - Львів: НВФ "Українські технології, 2002. - 800 с.
4. Ґрунтознавство: Лабораторний практикум / В.Г. Крикунов, Ю.С. Кравченко, В.В. Криворучко, О.В. Крикунова.- Біла Церква, 2004. - 216 с.
5. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.) / В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 – ст.
6. Геологіяз основами мінералогії: Навч. Посібник / Д.Г. Тихоненко. та ін.; За ред. Проф. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища школа, 2003. – 287 с.: іл.
7. Коренев Г.В., Подгорний П.И., Щербак С.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. - 3-е изд. перераб. и доп. - Москва: Агропромиздат, 1990. - 575с.
8. Загальне землеробство / За ред. В.П. Гордієнка. - Київ: Вища школа, 1988. - 302с.
9. Довідник з вирощування зернових та зернобобових культур / В.В. Лихочвор, М.І. Бомба, С.В. Дубковецький, Д.М. Оїшщук. - Львів: Українські технології, 1999. - 408с.
10. Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / Под ред. А.И.Зинченко и И.М. Карасюка. - К.: Вища школа, 1988. - 327 с.