Федеральное Агенство по Образованию РФ

Волгоградский Государственный Университет

Факультет Управления Региональной Экономики

Кафедра экономики природопользования.

Контрольная работа

На тему:

**Технология возделывания кукурузы на зерно (200 т/га)**

Волгоград 2006 г.

**Содержание**

Содержание

1. Биологические особенности и требования к условиям внешней среды.

2. Народнохозяйственное значение.

3. Паспорт поля.

1) Предшественники культуры.

2) Вид преобладающих сорняков.

3) Тип преобладающих многолетних сорняков.

4) Тип, подтип, разновидность почвы. Реакция почвенного раствора. Глубина паханого слоя.

5) Режим увлажнения почвы.

6) Гранулометрический состав почвы.

7) Содержание гумуса и подвижных форм элементов питания

8) Вид эрозии и уклон поля.

9) Способ орошения и наименьшая влагоемкость почвы.

10) Засоленность почвы

11). Плотность почвы после уборки предшественника.

12). Влажность почвы в момент ее обработки.

4. Технология возделывания кукурузы.

1) Система обработки почвы (основная и предпосевная).

2) Подготовка семенного посадочного материала, посев

3) Внесение органических и минеральных удобрений (расчет).

4) Орошение.

5) Система защиты растений от сорняков, вредителей, болезней и полегания.

6) Уборка урожая и закладка на хранение.

5. Вывод.

Список использованной литературы.

# 1. Биологические особенности и требования к условиям внешней среды

*История культуры.* Кукуруза – древнейшее культурное растение, родина ее – Центральная и Южная Америка, зона тропиков и субтропиков. Об этом свидетельствуют археологические находки пыльцы, метелок, зерна и початков примитивных форм кукурузы, а также результаты генетических и цитоэмбриологических исследований. Еще в доколумбовую эпоху кукуруза была главной продовольственной культурой аборигенов, проживающих в этих районах.

Происхождение кукурузы (вид Zea mays L.) пока еще не расшифровано филогенетической систематикой. В Мексике обнаружены новые виды трибы Maydeae, которые относят то к теосинтам, то к кукурузам. Сообщение о новом растении было сделано Колумбом вскоре после открытия им Америки. Первые образцы кукурузы попали в Европу в самом конце XV в. Первоначально ее возделывали как редкое декоративное растение. Вскоре во Франции, в Италии, Португалии кукуруза была признана ценной продовольственной, а затем кормовой культурой. В XVI в. она быстро распространилась в районах, где природные условия были благоприятны для ее возделывания, попала в Северную Африку, Индию, Китай. В России кукуруза стала известна в XVII в. Сейчас кукуруза – высококультурное растение, неспособное к произрастанию без помощи человека. Семена кукурузы могут попасть в почву только с помощью человека, так как зерно практически не осыпается, початки обламываются редко, стебель достаточно прочный.

*Ботаническое описание.* Кукуруза – однолетнее растение семейства Мятликовые. Однодомное, раздельнополое, перекрестноопыляющееся. В диком состоянии не найдено.

*Корневая система* мощная, мочковатая, многоярусная, сильноразветвленная, способная на почвах с рыхлым сложением подпахотных горизонтов проникать на глубину до 3 м. Анатомическая особенность строения корневой системы кукурузы – наличие воздушных полостей, свидетельствующих о повышенной чувствительности корней к наличию кислорода. Распространяется в радиусе более 1 м. До 60% их располагается в пахотном слое почвы.

Зерно кукурузы прорастает одним зародышевым корешком. Узловые корни появляются на подземных узлах стебля при образовании на растении 3 – 4 листьев. В фазе взметывания из ближайших к поверхности почвы стеблевых узлов возникают воздушные (опорные) корни. Они препятствуют полеганию растений, а при влажной погоде и окучивании укореняются. Максимального развития корневая система достигает в фазу восковой спелости. Развитию ее способствует благоприятная влажность и оптимальная плотность почвы, хорошая обеспеченность растений доступными питательными веществами. При почвенной засухе подавляется рост корней, они слабо ветвятся, очередные ярусы узловых корней появляются с опозданием, нарушается гармоничность в формировании надземной и подземной частей растений.

*Стебель* кукурузы толщиной от 2 до 7 см., хорошо облиствен, прямостоячий, округлый, гладкий. Высота растений колеблется от 60 см до 6 м. Между высотой стебля и скороспелостью выявлена отрицательная корреляция. Стебель состоит из заполненных сердцевиной междоузлий, разделенных утолщенными стеблевыми узлами; 3 – 5 сближенных междоузлий находятся в почве. Каждый узел охватывает влагалище листа. Число узлов и, следовательно, листьев – устойчивый сортовой признак. Стебель способен к ветвлению, развивая боковые побеги – пасынки.

*Листья* кукурузы крупные, линейные, цельнокрайные, параллельно-нервные, сверху опущенные, в чередующемся порядке расположены по двум противоположным сторонам стебля. Влагалища листьев плотно облегают стебель. Число их от 8 до 45. У распространенных в нашей стране сортов образуется от13 до 24 листьев. Скороспелые сорта имеют меньше листьев, чем позднеспелые. Растения с узкими листьями, отходящими под острым углом к стеблю, более урожайны, так как мало затеняют друг друга. Благодаря желобовидной форме и косовертикальному расположению листьев растения используются даже незначительные осадки и росу, стекающие по листьям и стеблю к корням. Это свойство повышает эффект от удобрений при гнездовом или рядковом их внесении.

Общая поверхность листьев растения в зависимости от сорта и агротехники 0,3 – 1,5 . Максимальной величины площадь листьев достигает в конце цветения. Обилие устьиц на листьях обеспечивает благоприятные условия для газообмена растений. Листья кукурузы содержат больше питательных веществ, чем стебель, при использовании на силос и зеленый корм более высокая облиственность растений – положительный признак.

*Соцветия.* На каждом растении кукурузы имеется два типа соцветий: мужское – метелка и женское – початки. Метелка состоит из центральной оси и боковых осей. Колоски метелки двухцветковые, с тремя пыльниками в каждом цветке. Развитая метелка имеет 1000 – 1200 колосков, то есть 2 – 2,5 тыс. цветков. Каждый пыльник дает до 2500 пыльцевых зерен, а вся метелка – до 15 – 20 млн.

Початки располагаются в пазухах листьев на верхушке боковых побегов с укороченными междоузлиями и видоизмененными листьями, образующими обертку. Число початков на растении может быть различно. Початок состоит из оси соцветия, на котором попарно размещаются рядами колоски с женскими цветками. В каждом колоске закладываются по два цветка, из которых развивается только верхний, нижний атрофируется. Число продольных рядов цветков (зерен) в початке от 8 до 16. Пестик с крупной завязью и очень длинным столбиком. Во время цветения пестики выходят за пределы обертки. Опыляется кукуруза ветром. Период цветения метелки и початков на одном растении не совпадает.

*Плод –* зерновка, обычно голая, крупная. Масса 1000 семян у мелкосеменных сортов 100 – 150 г., у крупносеменных – 300 – 400 г. В зависимости от группы и сорта (гибрида) зерновки кукурузы имеют различную окраску – белую, кремовую, желтую, оранжевую, красную и др. В початке в зависимости от сорта и условий выращивания образуется от 200 до 1000 зерен. В среднем хорошо озерненный початок имеет 500 – 600 зерен. Зерно состоит из оболочки, эндосперма и зародыша. В эндосперме различают мучнистую и роговидную части.

В общей сухой надземной массе растения кукурузы на долю листьев, стебля, метелки, стержня с ножкой и обертки в среднем приходится 55 – 60%, на долю стержня – 15 – 18%.

Мужское соцветие занимает очень большое место в общей надземной массе – 1 – 1,5%. Эти соотношения изменяются у разных сортов под действием факторов внешней среды и приемов агротехники. Под влиянием многовекового и разностороннего воздействия человека возникло огромное разнообразие форм кукурузы.

*Подвиды кукурузы.* По форме, химическому составу и внутреннему строению зерновок выделяется восемь подвидов кукурузы: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная, крахмалисто-сахарная, лопающаяся, восковидная и пленчатая. В нашей стране наиболее распространены зубовидный и кремнистый подвиды.

*Зубовидная кукуруза* – самый распространенный подвид, сравнительно новый в культуре. Зерно крупное, удлиненно-призматическое, с вмятиной на верхушке, по форме напоминает конский зуб. Эндосперм на боковых сторонах зерновок стекловидный, в центре зерна и на верхушке – мучнистый. Крахмала в зерне 68 - 76%, белка 8 - 10, жира около 5%. Сорта и гибриды, относящиеся к этому подвиду, сравнительно позднеспелые.

*Кремнистая кукуруза*. По происхождению один из наиболее древних подвидов, имеет самый широкий ареал на Земном шаре. Отличается холодостойкостью, неполегаемостью, устойчивостью к болезням и менее требователен к условиям произрастания, имеет как исключительно позднеспелые, так и предельно скороспелые формы. Зерно округлое, сдавленное, гладкое, блестящее. Эндосперм стекловидный и лишь в стеклянной части зерновки мучнистый. Крахмала в зерне 65 – 83%, белка 8 – 18, жира до 5%. Ценное сырье для производства муки, из которой приготовляют мамалыгу, хлебные изделия и крупы.

*Крахмалистая кукуруза*. Форма зерна, как у кремнистой кукурузы. Зерновка почти вся наполнена мучнистой массой. Роговидный эндосперм отсутствует или представлен лишь тонким наружным слоем. Крахмала в зерне 72 – 83%, белка 7 – 12%, жира 5%. Зерно – ценное сырье для крахмалопаточной, спиртоводочной и маслобойной промышленности.

*Сахарная кукуруза.* Возникла как мутант зубовидных и кремнистых сортов. Считается сравнительно молодой в культуре. В нашей стране посевы сахарной кукурузы расширяются. Имеет крупную морщинистую зерновку, состоящую из полупрозрачного стекловидного эндосперма с характерным блеском в изломе. В эндосперме сахарных сортов, кроме различных форм крахмала, содержатся водорастворимый декстрин и протеин. Белка в зерне 18 – 20%, углеводов до 64%, из них половина (32%) приходится на долю декстрина, жира 8 – 9%. Сахарная кукуруза – овощная культура, используется в консервной промышленности. На пищевые цели зерно идет в молочной спелости. Особенность сахарной кукурузы – ее многостебельность.

*Лопающаяся кукуруза.* Наиболее древний подвид. Зерно мелкое, эндосперм целиком роговидный. При поджаривании сухое зерно лопается, образуя белые хлопья. Имеются две формы: рисовая с остроконечными зерновками и перловая с округлыми зерновками. Крахмала в зерне 62 – 72%, белка 10 – 14%. Используется на крупу и хлопья. Растения отличаются хорошей кустистостью, облиственностью и многопочатковостью.

*Восковидная кукуруза.* Подвид сравнительно недавно в культуре. Зерно по форме и твердости похоже на зерно кремнистой кукурузы. Наружная часть эндосперма непрозрачна и по внешнему виду из-за матового оттенка похожа на воск. Используется для получения декстрина. Возделывается в США и ряде европейских стран.

*Пленчатая кукуруза.* Характерный признак – сильно развитые прицветники женских цветков, плотно прикрывающие зерновку. Производственного значения не имеет.

*Требования к условиям внешней среды.*

*Требования к температуре.* Кукуруза – теплолюбивое растение. Семена произрастают при температуре 8 – 10 °С, всходы появляются при 10 – 12 °С. По данным В.Н. Степанова и И.С. Шатилова (1959), биологический минимум появления жизнеспособных всходов наблюдается у кремнистых сортов при 10 – 11 °С, у зубовидных – при 11—12°С. Чрезмерно ранний посев в холодную переувлажненную почву приводит к гибели семян и изреживанию всходов. Наиболее благоприятная температура для роста растений 25 – 30 °С, что выше, чем у зерновых колосовых культур. Максимальная температура, при которой прекращается рост, 45 – 47 °С. Пыльца кукурузы содержит около 60% воды и обладает слабой водоудерживающей способностью. При температуре выше 30 – 35 °С и относительной влажности воздуха около 30% она быстро, в течение 1 – 2 ч после растрескивания пыльников, высыхает, теряя способность прорастать. Это ведет к плохой выполненности початков.

Заморозки в 2 – 3 °С повреждают всходы, а осенью – листья. Кукуруза лучше переносит весенние заморозки, чем осенние. Поврежденные всходы способны в течение недели отрасти. Скороспелые сорта более северного происхождения лучше переносят понижение температуры и заморозки, чем южные позднеспелые сорта и гибриды кукурузы. Осенью погибшие от мороза растения можно сушить на сено или силосовать. Делать это надо сразу после заморозков, так как мерзлые растения очень быстро загнивают. Заморозок в 3 °С приводит к потере всхожести недозрелого влажного зерна.

В Нечерноземной зоне наблюдается тесная зависимость между суточной продуктивностью листьев и дневной температурой воздуха (коэффициент корреляции +0,8), то есть чем выше температура, тем выше продуктивность работы листьев. Для кукурузы биологически активной температурой считается температура выше 10 °С, ниже которой процессы роста и развития растений практически приостанавливаются. Сумма биологически активных температур, необходимая для созревания скороспелых сортов составляет 1800 – 2000 °С, среднеспелых и позднеспелых сортов – 2300 – 2600 °С. Среднеспелые и позднеспелые гибриды различаются между собой по сумме температур, необходимых для достижения фазы выметывания, и требуют практически одинаковой суммы температур для прохождения последующих фаз.

*Требования к влаге.* По требовательности к водному режиму кукуруза относится к мезофитам. На образование 1 Ц. сухого вещества она расходует от 174 до 406 ц воды, то есть меньше, чем овес и ячмень. Однако при высоких урожаях растения потребляют большое количество влаги. Кукуруза хорошо использует осадки второй половины лета и частично осени. Растения накапливают большую органическую массу даже в довольно засушливых районах, чему способствует также хорошее развитие корневой системы.

В начальные фазы развития среднесуточный расход воды на посевах кукурузы составляет 30 – 40 /га, а в период от выметывания до молочного состояния зерна – 80 – 100 /га. При богарной культуре в засушливых районах она дает хороший урожай в годы, когда за июнь – август выпадает не менее 200 мм осадков, а при хороших весенних запасах влаги в почве – не менее 100 мм с явным преобладанием их в июле, когда происходит цветение.

По данным кафедры растениеводства Кубанского СХИ, расход воды на создание 1 ц зерна кукурузы в условиях центральной зоны Краснодарского края составляет 6 – 9,2 мм, или 60 – 90 т, в зависимости от условий увлажнения, применяемой агротехники. В южных засушливых районах отмечается тесная положительная зависимость между продуктивностью работы листьев и осадками и слабая положительная или даже отрицательная зависимость между работой листьев и высокой температурой.

Кукуруза относительно хорошо переносит засуху до фазы выхода в трубку. Недостаток же влаги за 10 дней до выметывани и спустя 20 дней после выметывания (критический период) резко снижает урожай. В критический период формируется пыльца и начинается формирование семян. Обильное водоснабжение растений в начале вегетации, нерегулярные или недостаточные поливы в последующий период, когда потребность растений в воде возрастает, значительно снижают урожай зерна кукурузы.

Растения кукурузы переносят временный недостаток воды в почве и пониженную относительную влажность воздуха. Однако длительное привядание листьев угнетает ростовые процессы и нарушает образование репродуктивных органов. Оптимальные условия увлажнения складываются, когда влажность в корнеобитаемом слое почвы поддерживается поливами на уровне не ниже 75 – 80% наименьшей влагоемкости. Под влиянием орошения увеличиваются активная поглощающая поверхность корневой системы, поглощение корнями воды и питательных веществ, продуктивность фотосинтеза, снижается непродуктивное дыхание, повышаются оводненность и водоудерживающая способность листьев. Кукуруза плохо переносит переувлажнение почвы, резко снижая урожай зерна. Из-за недостатка кислорода в переувлажненной почве замедляется поступление в корни фосфора, в результате снижается содержание общего, органического и нуклеинового фосфора, нарушаются процессы фосфорилирования, энергетические процессы в корнях и белковый обмен.

*Требования к свету.* Кукуруза – светолюбивое растение короткого дня. Быстрее всего зацветает при 8 – 9-часовом дне. При продолжительности дня свыше 12 – 14 ч период вегетации удлиняется. Кукуруза требует интенсивного солнечного освещения, особенно в молодом возрасте. Загущение посевов, засоренность их приводит к снижению урожая початков. В опытах кафедры растениеводства ТСХА в посевах с густотой состояния 63 тыс/га растений освещенность листьев среднего яруса составляла 53% и нижнего – 29% от освещенности верхних листьев, а при загущении до 150 тыс/га растений соответственно 23 и 10%. Чистая продуктивность фотосинтеза при этом снижалась на 15 – 30%.

*Требования к почве.* Высокие урожаи кукуруза дает на чистых, рыхлых, воздухопроницаемых почвах с глубоким гумусовым слоем, обеспеченных питательными веществами и влагой, с рН 5,5 – 7. Это черноземные, темно-каштановые, темно-серые суглинистые и супесчаные, а также пойменные почвы. Почвы, склонные к заболачиванию, сильно засоленные, а также с повышенной кислотностью (рН ниже 5) непригодны для возделывания этой культуры.

При прорастании семена кукурузы нуждаются в хорошей аэрации, так как крупные зародыши их поглощают много кислорода. Высокие урожаи обеспечиваются при содержании кислорода в почвенном воздухе не менее 18 – 20%. При содержании кислорода около 10% рост корней замедляется, а при 5% прекращается. При этом нарушается поглощение воды и элементов питания из почвы, обмен веществ в корнях и в надземной части растений.

*Требования к питанию.* Поглощение основных элементов питания идет по одновершинной кривой и соответствует ходу накопления сухого вещества.

Азот имеет особенно большое значение на ранних этапах роста растений. При его недостатке задерживаются рост и развитие растений. Максимальное поступление азота наблюдается в течение 2 – 3 недель перед выметыванием. Потребление азота растениями прекращается после начала молочной спелости зерна.

Фосфор особенно необходим в начале роста растений, когда закладываются будущие соцветия (фаза 4 – 6 листьев). Недостаток его в это время ведет к недоразвитию початков, формируются неправильные ряды зерен. Достаточное обеспечение растений фосфором стимулирует развитие корневой системы, повышает засухоустойчивость, ускоряет образование початков и созревание урожая. Фосфор поглощается растениями в меньших количествах, поступает в них медленнее и равномернее, чем калий и азот. Максимальное потребление его кукурузой приходится на период формирования зерна и продолжается почти до его созревания.

При недостатке калия замедляется передвижение углеводов, снижается синтетическая деятельность листьев, ослабляется корневая система и понижается устойчивость кукурузы к полеганию. Калий начинает интенсивно поступать в растение с первых дней появления всходов. К началу выметывания растения поглощают до 90% калия, вскоре после окончания цветения поступление его в растение прекращается (точнее, стабилизируется). Со времени молочной спелости зерна содержание калия в тканях растения снижается в результате выметывания этого элемента осадками и экзоосмаса через корневую систему в почву.

По данным К.П. Афендулова и А.И. Лантуховой (1978), с началом формирования зерна накопление сухого вещества в стеблях, а в фазе молочно-восковой спелости зерна и в листьях прекращается и происходит исиленное перемещение питательных веществ из вегетативных органов в репродуктивные. При этом на налив зерна из других органов растения используется до 59% азота, 36 – фосфора и 82% калия. Остальное количество азота, фосфора, а в отдельных случаях и калия поступает в зерно благодаря продолжающемуся потреблению этих элементов из почвы. На дерново-подзолистых и серых лесных почвах, на выщелоченных и оподзоленных черноземах кукуруза, прежде всего, отзывается на азотные удобрения; фосфорные – наиболее эффективны на типичных и обыкновенных черноземах. Калийным удобрениям особое внимание следует уделять при выращивании кукурузы на супесчаных, торфяных и пойменных почвах, а также в случае, когда в севообороте ей предшествует свекла, картофель, травы, выносящие из почвы много калия.

**2. Народнохозяйственное значение**

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Эта культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используется около 20% зерна кукурузы, на технические цели – 15 – 20% и примерно две трети – на корм.

В зерне содержатся углеводы (65 – 70%), белок (9 – 12%), жир (4 – 8%), минеральные соли и витамины. Из зерна получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глутаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине. Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, искусственную пробку, пластмассу, анестезирующие средства и др.

Зерно кукурузы – прекрасный корм. В 1 кг зерна содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Однако протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами – лизином и триптофаном – и богат малоценным в кормовом отношении белком – зеином.

Кукурузу используют на зеленый корм, который богат каротином. В корм идут и остающиеся после уборки на зерно сухие листья, стебли и стержни початков кукурузы. В 100 кг кукурузной соломы содержится 37 кормовых единиц, а в100 кг размолотых стержней – 35.

Как пропашная культура кукуруза – хороший предшественник в севообороте, способствует освобождению полей от сорняков, почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и болезней. При уборке на зерно она – хороший предшественник зерновых культур, а при возделывании на зеленый корм – прекрасная парозанимающая культура. Кукуруза получила большое распространение в поукосных, пожнивных и повторных посевах. Используют ее и как кулисное растение.

Кукурузу выращивают во всем мире – от тропических широт до Скандинавских стран. В мировом земледелии площадь ее возделывания на зерно занимает 129,3 млн. га. Около 23% мировой площади посева кукурузы находится в США. Здесь она дает 60% валового сбора зерна. В Бразилии ею засевают 12,4 млн. га, в Индии – 5,8, в Аргентине – 3,2 млн. га. Кукуруза широко распространена в России, в 1982 г. ее возделывали на зерно на 4,2 млн. га. Основные посевы на зерно сосредоточены на Украине, в Молдавии, Ставропольском и Краснодарском краях, в Центрально-Черноземной зоне и Поволжье, в Закавказье и Средней Азии.

Кукуруза – высокоурожайная зерновая культура. Средняя ее урожайность на зерно в 1980 – 1982 гг. составила 27,7 ц/га. В наиболее благоприятных по климатическим условиям районах – на Украине, Северном Кавказе, в Грузии, Азербайджане и республиках Средней Азии – при хорошей агротехнике колхозы и совхозы выращивают 50 ц/га и более сухого зерна, в условиях полива – 80 – 100 ц/га.

В целом по стране индустриальная технология кукурузы в 1981 г. была внедрена на площади 2,37 млн. га и обеспечила прибавку урожая в сравнении с обычной механизированной технологией 9,7 ц/га (55%), в 1982 г. соответственно 2,68 млн. га и 9,6 ц/га (25%) и в 1983 г. – 2,3 млн. га и 6,7 ц/га (18%).

**3. Паспорт поля**

###

### 1) Предшественники культуры

Прогрессивная технология требует размещения кукурузы после лучших предшественников. Степень влияния предшественника на урожайность кукурузы зависит от его биологических особенностей, агротехники возделывания, почвенных и климатических района.

В степных районах Украины кукуруза дает наиболее высокие урожаи зерна при размещении в севооборотах после озимой пшеницы, которая возделывалась по черным и занятым парам и другим предшественникам. Хорошими предшественниками кукурузы являются озимый ячмень, зерновые бобовые, кукуруза и бахчевые культуры.

В хозяйствах этой зоны кукурузу на зерно лучше размещать в таких звеньях севооборота: черный и занятый пар – озимая пшеница – кукуруза; озимая пшеница по пару – вторая озимая пшеница – кукуруза; кукуруза на силос – озимая пшеница – кукуруза; озимая пшеница по пару – кукуруза – кукуруза.

В северных и северо-западных более увлажненных районах степи кукурузу размещают в таких звеньях севооборота: пар, занятый многолетними травами на один укос, - озимая пшеница – кукуруза; озимая пшеница по пласту многолетних трав – озимая пшеница – кукуруза.

Высокие урожаи кукурузы можно также получать при повторном посеве после кукурузы, так как при индустриальной технологии возделывания вносится достаточное количество удобрений и ведется тщательная борьба с сорняками.

Данные научно-исследовательских учреждений и производственные опыты показывают, что хорошие урожаи зерна кукурузы можно получать при продолжительном возделывании ее на одном и том же поле (бессменные посевы). В этом случае она дает такие же урожаи, как и в севообороте, если в почву систематически вносить необходимое количество органических и минеральных удобрений с учетом данных агрохимических картограмм и планируемого урожая. При бессменной культуре кукуруза особенно хорошо реагирует на внесение навоза.

В лесостепи кукурузу на зерно сеют после озимых зерновых, бобовых, кукурузы на зерно, картофеля. В более увлажненных районах (северные, северо-западные и западные), где в осенне-зимний период создаются достаточные запасы влаги, кукуруза дает хорошие урожаи зерна после сахарной свеклы.

При выращивании кукурузы на зерно в полесье ее размещают после удобренных озимых, картофеля, кукурузы и люпина на зерно. В Черниговской области ввели новое звено в севообороте: картофель – кукуруза на зерно – кукуруза на зерно – кукуруза на силос; озимые – кукуруза на зерно – кукуруза на зерно – кукуруза на силос.

В условиях орошения кукурузу на зерно сеют после озимой пшеницы, кукурузы, картофеля, овощных культур и сахарной свеклы.

### 2) Вид преобладающих сорняков

Сорняки – наиболее сильнодействующий фактор, снижающий урожайность кукурузы. На основании данных многолетних исследований научных учреждений и передового опыта была разработана интенсивная технология возделывания кукурузы для богарных условий.

При выращивании кукурузы встречаются многолетние и однолетние виды сорняков.

### 3) Тип преобладающих многолетних сорняков

В последние годы в некоторых кукурузосеющих зонах страны увеличивается засоренность посевов кукурузы многолетними корнеотпрысковыми сорняками, особенно бодяком полевым (осотом розовым), горчаком ползучим, вьюнком полевым. На отдельных полях количество побегов этого сорняка достигает 25 – 30 шт./, в результате чего теряется 40 – 60% и более урожая.


### 4) Тип, подтип, разновидность почвы. Реакция почвенного раствора. Глубина паханого слоя

Корни представляют важнейшую часть растительного организма. В них проходят сложные биохимические процессы, через них растение поглощает влагу и минеральные питательные вещества. Глубокое влияние на формирование и функционирование корневой системы, а, следовательно, и на продуктивность растений оказывают физические и химические свойства почвы, ее плодородие, вводно-воздушный режим. Кукуруза дает высокие урожаи на рыхлых, хорошо водопроницаемых, но вместе с тем влагоемких почвах. Благоприятные для возделывания кукурузы почвы содержат большой запас влаги, и в тоже время они хорошо аэрированы, в них содержатся легкодоступные для растений питательные вещества. Такими свойствами обладают средние по механическому составу (средние и легкие суглинки), богатые органическим веществом почвы (черноземные, каштановые и их аналоги).

Кукуруза развивается лучше всего при реакции раствора, близкой к нейтральной (рН 6,5 – 7). Отрицательное влияние повышенной кислотности почвенного раствора (повышенной концентрации ионов водорода) связано, прежде всего, с изменением растворимости и доступности растениям отдельных элементов питания, а также с изменением изобретательной способности клеток корней в отношении поглощения этих элементов. На кислых почвах заметно возрастает токсичность алюминия и железа по отношению не только к корням, но и к почвенным микроорганизмам. В результате создаются условия, нормального питания растений и обмена веществ, ведущие к значительному снижению продуктивности растений. Чтобы устранить отрицательное влияние кислой реакции почвенного раствора на рост, развитие и продуктивность растений, кислые почвы необходимо известковать и обогащать органическим веществом. Окультуривание пахотного горизонта путем его углубления, известкования, заправки навозом, возделывания сидеритов, применения минеральных физиологически нейтральных удобрений и микроэлементов делает кислые почвы вполне пригодными для возделывания кукурузы. Многочисленные полевые работы и производственная практика свидетельствуют о том, что известкование лучше проводить под предшествующую культуру.

Многими исследователями установлено, что кукуруза хорошо отзывается на глубокую вспашку, которая способствует лучшему увлажнению почвы после поливов и использованию влаги растениями. При мелкой вспашке уплотненный подпахотный слой препятствует проникновению воды в нижние слои и в межполивной период на таких участках легко теряется влага, что резко снижает эффективность поливов. В то же время при глубокой вспашке повышенная водопроницаемость почвы сохраняется от одного до трех лет. Поэтому наиболее целесообразной глубиной вспашки под кукурузу следует считать не менее 30 см, а если пахотный слой меньше, — 20 см с углублением подпахотного слоя до 30 см. Кукуруза хорошо отзывается на глубину вспашки при внесении удобрений. Однако ежегодная вспашка на одну и ту же глубину приводит к образованию плужной подошвы, в результате чего снижается водопроницаемость почвы, увеличивается засоренность посевов. Поэтому необходимо раз в 3 – 4 года уменьшать и увеличивать глубину вспашки на 5 – 7 см.

### 5) Режим увлажнения почвы

Кукуруза отличается экономным расходованием почвенной влаги на создание органической массы. Транспирационный коэффициент ее примерно 280 – 350, тогда как у яровой пшеницы 400 – 500, у ячменя 280 – 400, у овса 340 – 500. следует отметить, что величина транспирационнго коэффициента заметно колеблется в зависимости от особенностей гибрида (сорта), места его возделывания и применяемой агротехники. В течение вегетационного периода кукуруза создает большую органическую массу и поэтому расходует много воды. В период интенсивного роста взрослое растение кукурузы при одиночном стоянии испаряет в течение суток 2 – 4 л воды.

Если бы кукуруза потребляла столь большое количество воды такой короткий срок, как ячмень или пшеница с их коротким вегетационным периодом, то ее водный баланс складывался бы очень напряженно. Но кукуруза, являясь позднеспелым растением, использует осадки не только весны и первой половины лета, но и второй половины лета и отчасти осени, что и позволяет ей накапливать большую органическую массу даже в засушливых районах. Этому способствует и хорошее развитие корневой системы, охватывающей большой объем почвы и распространяющейся на значительную глубину.

Потребление воды кукурузой в течение вегетации проходит неравномерно. Этот период является критическим в отношении недостатка влаги. Наиболее благоприятной для роста, развития растений и урожая кукурузы является влажность почвы 60 – 70 % НВ.

При влажности почвы 60 – 70% НВ быстрее проходит период от появления всходов до выметывания и цветения початков и более плавно идет формирование и налив зерна; урожай получается высоким. В условиях недостаточного водоснабжения замедляется рост, заметно задерживается период до цветения, но ускоряется формирование и созревание зерна; урожай заметно снижается. Аналогичная картина наблюдается и при повышенной влажности почвы (80% НВ), но урожай зерна снижается почти вдвое.

Продуктивность кукурузы при оптимальных условиях увлажнения увеличивается благодаря повышению интенсивности фотосинтеза, более экономной трате сухого вещества на дыхание, усилению ростовых процессов и развитию большой ассимиляционной поверхности. Этому способствуют усиление оттока ассимилятов к интенсивно растущим органам, увеличения количества свободной воды, снижение осмотического давления и сосущей силы клеток.

В течение вегетации роль корней разных ярусов в обеспечении водой надземной части растения постоянно меняется. На первых этапах вегетации в обеспечении надземной массы водой первое место принадлежит зародышевым и первичным корням. Затем все большую роль начинают играть узловые корни, причем последовательно первого, второго и последующих ярусов. Так, если в фазе цветения основная роль принадлежит узловым корням первого яруса, то в фазе молочной спелости зерна наибольшее значение приобретают корни третьего яруса. Другими словами, молодые формирующиеся корни обладают невысокой водопоглощающей способностью. Затем эта способность возрастает, достигает максимума и вскоре, по мере старения корней данного яруса, начинает снижаться, а главная роль в поглощении воды переходит к более молодым корням. Благодаря особенностям строения и прикрепления листьев к стеблю (крупные, линейные, слегка желобчатые, значительно приподнятые кверху) растения кукурузы обладают свойством хорошо улавливать даже небольшие осадки и перераспределять их, направляя к основанию побега. Продуктивному использованию воды способствует также характер строения и залегания корневой системы кукурузы.

### 6) Гранулометрический состав почвы

Тяжелые по механическому составу, легко уплотняющиеся почвы, так же как засоленные и легко переувлажняющиеся в связи с близким залеганием грунтовых вод почвы, и почвы с повышенной кислотностью менее пригодны для возделывания кукурузы. Чтобы получать на таких почвах высокие урожаи зерна и зеленой массы, необходимо систематическое их улучшение. Основным недостатком плотных, тяжелых почв является то, что они плохо аэрируются, и это вызывает угнетение корневой системы кукурузы, а также полезных почвенных микроорганизмов. На таких почвах корневая система распространяется в поверхностном, лучше аэрируемом горизонте почвы, растения используют небольшой ее объем и, следовательно, лишь незначительную часть запасов влаги и питательных веществ. В таком случае урожай кукурузы нередко определяется не общими запасами почвенной влаги, а характером выпадения осадков в течение вегетации растений. Если осадки выпадают часто и регулярно, относительно небольшими порциями, формируется нормальный или даже высокий урожай. При выпадении же осадков большими порциями, переувлажняющими почву, а также при длительных периодах между дождями урожаи бывают низкими. Надо также иметь в виду, что образование плотной корки на поверхности почвы резко отрицательно сказывается на полевой всхожести семян. Плотные, тяжелые по механическому составу почвы необходимо поддерживать в рыхлом состоянии на достаточной глубине. Это достигается почвоуглублением, периодической глубокой (до 25 – 30 см в зависимости от типа почвы) вспашкой, весенней перепашкой или глубокой культивации зяби (в случае ее сильного уплотнения), внесением навоза или компостов. Хорошие результаты дает возделывание на таких почвах бобовых трав ( особенно люцерны с ее глубоко проникающей корневой системой) и их смесей со злаковыми. После трав почвы обогащаются большим количеством органического вещества, улучшается их структура и водно-воздушный режим. Необходимо также предотвращать образование почвенной корки после высева семян и глубоко рыхлить почву в междурядьях во время вегетации кукурузы в случае сильного уплотнения почвы.

Легкие по механическому составу малогумусные почвы отличаются хорошей аэрацией, но они недостаточно влагоемки и поэтому нуждаются в обогащении органическим веществом путем внесения навоза, компостов и выращивания сидератов.

В тесной связи с аэрацией почвы находится глубина залегания грунтовых вод. В различных опытах, проводившихся в лизиметрах и в полевых условиях на различных типах почв, наибольший урожай, как зерна, так и зеленой массы получался при залегании грунтовых вод на глубине не менее 120 – 150 см от поверхности почвы. При подъеме грунтовых вод до уровня 60 см от поверхности почвы урожай зерна снижался в 2 – 3 раза. Только на легких по механическому составу почвах в условиях сильной засухи наибольший урожай зерна получали при постоянном уровне грунтовых вод 70 – 90 см.

При залегании грунтовых вод на оптимальной глубине самый нижний корнеобитаемый слой почвы постоянно подпитывается водой, тогда как основная масса корней хорошо аэрируется, и это создает благоприятные условия для деятельности корней. При близком от поверхности почвы залегании грунтовых вод их уровень в период может значительно повышаться и тогда большая часть корней попадает в анаэробные условия, их деятельность нарушается, что ведет к снижению урожая. На участках с близким залеганием грунтовых вод необходимо осуществлять дренаж.

### 7) Содержание гумуса и подвижных форм элементов питания

В комплексе агротехнических мероприятий, способствующих повышению урожая кукурузы, важное значение имеют минеральные удобрения. Создавая большую органическую массу, кукуруза выносит из почвы много минеральных питательных веществ. При урожае сухой надземной массы 150 ц/га с одного гектара отчуждается 150 – 160 кг азота, 45 – 50 кг фосфора, 125 – 130 кг калия. Этот вынос должен быть восполнен внесением в почву органических и минеральных удобрений.

Конечно, в почве постоянно идут естественные процессы мобилизации питательных веществ, перевода их из неусвояемой растениями формы в усвояемую. Однако этот процесс идет не всегда достаточно быстро. Соотношение элементов питания в почве нередко бывает неблагоприятным, тот или иной элемент питания оказывается в минимуме в период, когда растение нуждается в нем больше всего. В силу этих причин применение органических и минеральных удобрений дает высокий эффект даже на богатых черноземных почвах. Чтобы получить наибольшую прибавку урожая от применения удобрений, надо знать особенности минерального питания кукурузы, потребность ее в отдельных элементах питания, влияния их на рост, развитие, обмен веществ, на структуру урожая и качество получаемой продукции. При разработке системы удобрений необходимо строго учитывать почвенные, климатические и погодные условия возделывания кукурузы.

Кукуруза неравномерно потребляет питательные вещества из почвы в течение вегетации. Поглощение основных элементов питания (азота, фосфора и калия) идет по одновершинной кривой и, в общем, соответствуют ходу накопления сухого вещества. Различная скорость поступления в растения азота, фосфора и калия наблюдается уже на самых ранних этапах вегетации.

Так, в фазе прорастания зерна – формирования проростков из почвы наиболее быстро поглощается калий. Содержание его увеличивается в 8 – 10 раз – с 0,5% в зерне до 5% в проростках, тогда как содержание азота за этот период повышается в 2,8 раза. В дальнейшем калий продолжает поступать в растения также энергично. Относительное поступление этого элемента идет быстрее, чем накопление сухого вещества. При недостатке калия в молодом возрасте замедляется рост, растения приобретают желто-зеленую окраску, затем верхушки и края листьев, в первую очередь нижних, желтеют и высыхают, создавая впечатление ожогов. Взрослые растения отличаются укороченными междоузлиями, вследствие чего бываю низкорослыми. Корневая система голодающих (в отношении калия) растений развивается слабо и легко поражается грибными болезнями, растения легко полегают. При калийном голодании ухудшаются процессы оплодотворения, початки бывают недоразвитыми, с пустыми верхушками, созревание зерна задерживается, масса 1000 зерен заметно снижается. Избыточное калийное питание не оказывает сколько-нибудь заметного влияния на рост, развитие и урожай кукурузы. Поглощение калия достигает максимума за 10 – 12 дней до выметывания и затем быстро убывает, в то время как сухая масса продолжает интенсивно нарастать. В связи с этим относительное содержание калия снижается. К началу выметывания растения поглощают до 90% калия. Вскоре после окончания цветения поступления калия в растение прекращается.

Азот также поглощается растениями в начале вегетации весьма интенсивно, хотя и не так быстро, как калий. Наибольшая скорость поглощения отмечается в период выметывания – цветения початков, затем постепенно убывает. Имея важное биологическое значение, азот как элемент питания оказывает большое влияние на скорость и характер физиологических и биохимических процессов, на рост растений, органо-образовательные процессы, сроки прохождения отдельных фаз развития, величину, структуру и качество урожая. Именно этот элемент питания чаще всего оказывается в минимуме и поэтому нередко в первую очередь лимитирует урожай. При недостатке в начале вегетации доступного азота рост кукурузы замедляется. Растения приобретают светло0 или желто-зеленую окраску, замедляется образование хлорофилла, снижается интенсивность фотосинтеза и белкового обмена. Недостаток азота отмечается при возделывании кукурузы на бедных почвах, более плохих предшественников и внесении небольших доз азотного удобрения, а также в случае переувлажнения или чрезмерного уплотнения почвы. При внесении азотных удобрений снижается относительный урожай стеблей и заметно увеличивается удельный урожай початков.

Фосфор поглощается растениями в значительно меньшем количестве, чем калий и азот. В растения кукурузы он поступает медленнее и равномернее, особенно в период всходов до начала цветения. Затем фосфор поступает в растение более высокими темпами до конца вегетации. При недостатке фосфора в питательной среде молодые растения кукурузы медленно растут и принимают темно-зеленую окраску. Позже растения также медленно растут, хотя других признаков недостаточного фосфорного питания могут не обнаруживать. При длительном недостатке фосфора в питательной среде нарушается свойство корней регулировать поглощение фосфора. В результате при улучшении фосфорного питания после длительного голодания в растение быстро увеличивается поступление фосфора и это может привести к глубокому расстройству обмена веществ и снижению урожая. Избыточное же фосфорное питание задерживает ростовые процессы, ускоряет развитие и несколько снижает урожай вегетативной массы и зерна. При оптимальных дозах фосфорного удобрения улучшается азотный и углеводный обмен, усиливается развитие корневой системы, повышается засухоустойчивость, значительно улучшаются процессы оплодотворения, увеличиваются размеры и озерненность початка, повышается масса 100 зерен.

Свойство растений поглощать большие количества элементов питания в начале вегетации является приспособительным свойством, гарантирующим нормальную вегетацию растений в условиях возможного недостатка того или иного элемента корневого питания на более поздних этапах вегетации. В первую очередь это относится к азоту. Другим важным приспособительным свойством является способность растения использовать элементы питания, накопленные в вегетативных органах, для формирования и налива зерна. На формирования и налива зерна из других органов растения используется до 59% азота, 36% фосфора и 82% калия. Остальное количество азота, фосфора, а в отдельных случаях и калия поступает в зерно благодаря продолжающемуся усвоению растениями этих элементов из почвы. Надо иметь в виду, что поступление азота и фосфора в зерно, как правило, идет не непосредственно из корней в зерно, а по пути почва – корни – стебель – листья – стебель – початок – зерно.

### 8) Вид эрозии и уклон поля

Часть пропашных культур, в том числе и кукурузу, возделывают на полях, имеющих склоны крутизной более 2°. На таких полях при ливневых дождях наблюдается смыв почвы, теряются необходимые для растений влага и питательные вещества. Поэтому для защиты почв от эрозии при возделывании пропашных культур на склонах разработаны специальные мероприятия. Прежде всего, на склонах крутизной более 2° применяют пунктирный посев с направлением рядков поперек склонов.

Междурядная обработка на указанных посевах включает рыхление почвы на различную глубину по ширине междурядья, прерывистое бороздование, окучивание рядков, щелевание.

Культивация квадратно-гнездовых посевов на склонах проводится вначале вдоль, а затем поперек склона, что создает защитные микронеровности в противоэрозионном направлении. Положительные результаты на посевах пропашных культур дает и окучивание рядков, посаженных поперек склона.

При междурядной обработке почву обычно рыхлят без учета верхней границы залегания корней обрабатываемой культуры. Например, корни кукурузы от оси рядка к середине междурядья располагаются под углом 15 - 40° к поверхности поля, поэтому глубину обработки почвы следует увеличивать к середине междурядья, то есть производить так называемую дифференцированную обработку почвы. Такая обработка необходима не только как средство для защиты от водной эрозии, но и для уменьшения уплотнения почвы в середине междурядья, которое создается колесами тракторов и культиваторов, а также для обеспечения лучших условий для развития растений кукурузы.

Указанную обработку можно обеспечить, если по бокам секции культиватора установить бритвы или стрельчатые лапы на нормальную глубину хода, а посредине – долото на глубину хода большую, чем у первых рабочих органов. Если же долото установить на глубину хода до 25 см, то такая расстановка рабочих органов на секции культиватора позволит одновременно с обработкой почвы в междурядье проводить и щелевание.

### 9) Способ орошения и наименьшая влагоемкость почвы

Засушливый климат степных районов России – одна из главных причин неустойчивости урожаев и валовых сборов зерна кукурузы. В этих районах необходимо пополнение недостающего количества воды до уровня оптимальной потребности растений.

В различных почвенно-климатических зонах страны сама засуха не так опасна, если в почве с осени накоплено достаточное количество продуктивной влаги, и она периодически пополняется вегетационными поливами. В связи с этим регулирование водного режима почвы должно обеспечивать оптимальные условия для получения высоких урожаев зерна кукурузы. При этом важное значение приобретает правильное распределение оросительной воды между влагозарядковыми и вегетационными поливами.

Несмотря на то, что в течение вегетации корневая система кукурузы при орошении проникает в почву на глубину 1,5 – 2 м и более, ко времени посева в пахотном слое необходимо создать оптимальный режим влаги за счет влагозарядковых поливов. Даже в благоприятные по влагоопеспеченности годы кукурузу необходимо поливать дважды, в сухие и средневлажные – 3 – 4 раза. Во многих районах орошаемого земледелия на почвах с глубоким залеганием грунтовых вод влагозарядковые поливы следует проводить еще с осени. При этом поливные нормы должны составлять 1200 – 1500 /га. Если грунтовые воды находятся на глубине 3 м, норму влагозарядкового полива уменьшают на 400 – 500 /га, а на почвах с близким залеганием галечника и грунтовых вод применение этого метода нецелесообразно. Влагозарядковые поливы обеспечивают не только появление дружных всходов кукурузы, но и хорошее их развитие в весенне-летний период.

В практике орошаемого земледелия наибольшее распространение получили следующие методы определения сроков вегетационных поливов: по фазам роста и развития растений, их морфологическим и физиологическим признакам, влажности почвы, метеорологическим показателям. Из всех перечисленных методов при разработке поливного режима кукурузы более широко применяется определение сроков полива по влажности почвы. Нижний порог предполивной влажности почвы обычно составляет для супесчаных почв 60 – 65% НВ, легких суглинков – 65 – 70, средних суглинков – 70 – 75%, тяжелых суглинков – 75 – 80% НВ. Решающее значение для получения высокого урожая имеют вегетационные поливы, причем эффективность орошения в фазе цветения (80 – 80 – 70% НВ) выше.

Глубину увлажнения почвы для кукурузы при поливе дождевальными машинами принимают равной 70 см, а при поливе по бороздам – 100 см. В большинстве кукурузосеющих районов страны полив по бороздам является основным способом орошения кукурузы, и лишь на участках с близким к поверхности почвы залеганием галечника и грунтовых вод проводят дождевание. При поливе по бороздам вода впитывается главным образом через дно борозды, а верхний слой почвы между бороздами остается сухим. В этом случае наиболее удачно сочетаются воздушный, водный и пищевой режимы, что улучшает условия микробиологической деятельности и питания растений, а потери воды на испарение меньше, чем при дождевании.

### 10) Засоленность почвы

Кукуруза весьма чувствительна к повышенной концентрации почвенного раствора, поэтому она плохо переносит засоленные почвы, особенно в засушливые годы, когда концентрация почвенного раствора значительно повышается.

Вредное действие засоления проявляется также в том, что высокая концентрация почвенного раствора задерживает набухания семян, их прорастание и рост корней, проростков. Под влиянием поступающих в растение солей подавляются синтетические процессы, в том числе фотосинтез и синтез белков, повышается осмотическое давление в клетках, что угнетает рост растений. Затрудняется поступление в растения воды. Правильное орошение засоленных почв, промывка их в межвегетационный период, умеренные дозы минеральных удобрений при высоких дозах органических способствуют получению высоких урожаев кукурузы на засоленных почвах. Умелое гипсование может сделать солонцы пригодными при возделывании кукурузы. Предпочтение следует отдавать солонцеватым почвам с более глубоким пахотным слоем (не менее 18 – 20 см) рН 6,5 – 7.

**11). Плотность почвы после уборки предшественника**

Почва уплотнена.

### 12). Влажность почвы в момент ее обработки

Основная обработка почвы неразрывно связана с созданием прочных запасов влаги в ней, что осуществляется с помощью влагозарядковых поливов. Такие поливы проводят как можно раньше, чтобы применить полупаровую обработку почвы. Поэтому, как только состояние ее после влагозарядки позволит начать работу, на поле заравнивают временную поливную сеть (оросители, борозды) и рыхлят верхний слой почвы. После полупаровой обработки почвы урожай зерна кукурузы был на 0,3 – 0,9 т/га выше, чем там, где такую обработку не проводили.

Влагозарядковый полив, проведенный по сохранившимся поливным бороздам, с последующей зяблевой вспашкой имеет преимущество по сравнению с поливами по вспашке. В последнем случае почва сильно уплотняется, что ухудшает воздушный режим и микробиологические процессы в ней.

Начинать обработку почвы следует при наступлении ее физической спелости. В этом случае почва не прилипает к отвалам плуга, зубьям бороны и лапам культиватора, хорошо рыхлится, рассыпаясь на мелкие комочки. При обработке переувлажненной почвы образуются глыбы, которые не удается разрушить даже дополнительными рыхлениями.

**4. Технология возделывания кукурузы**

###

### 1) Система обработки почвы (основная и предпосевная)

Способы и глубина *основной обработки почвы* под кукурузу дифференцированы с учетом предшественника, почвенной разности, мощности гумусового горизонта, засоренности поля. С осени на участках, идущих под кукурузу, в большинстве случаев проводят лущение и глубокую зяблевую обработку. На почвах, чистых от сорняков, лущение можно не проводить. Осенняя обработка почвы на засоренных землях заключается в двукратном лущении стерни (первое – мелкое, второе, после отрастания сорняков, - наиболее глубокое). Затем следует зяблевая вспашка плугами и предплужниками. Наиболее полно пожнивные сорняки можно уничтожить лущением на глубину 6 – 10 см с последующей обработкой зяби на 28 – 30 см. при этом погибает около 80% сорняков, количество их семян в почве уменьшается на 50%, а урожайность кукурузы возрастает на 3 – 3,3 ц/га зерна по сравнению со вспашкой зяби на такую же глубину без лущения стерни.

Постоянная пахота на одну и ту же глубину ведет к образованию плужной подошвы. Уплотненный слой затрудняет проникновение корней кукурузы в более глубокие горизонты, задерживает воду и ухудшает условия питания. Поэтому в севообороте лучше применять разноглубинную вспашку с учетом биологических особенностей возделываемых культур.

При размещении посевов кукурузы два года подряд на одном поле наблюдается очень медленное разложение пожнивных и корневых остатков. Они затрудняют боронование, посев, культивацию и ухудшают пищевой режим почвы, способствуют размножению стеблевого мотылька. Технология подготовки почвы в этом случае заключается в следующем: низкий срез стеблей кукурузы (не выше 15 см) при уборке, предпахотное дискование полей и глубокая вспашка (не менее 30 см) отвальными плугами и предплужниками. Тщательная заделка в почву пожнивно-корневых остатков кукурузы достигается также вспашкой плугами, оборудованными специальными ножами, которые крепятся к стойкам предплужников, и уширителями дна плужной борозды, монтируемые на все корпуса плуга. Хорошие результаты получают и при фрезерной обработке почвы. В районах, подверженных ветровой эрозии, предусматривают глубокое безотвальное рыхление. Для выполнения этой операции используют специальные орудия с плоскорежущими рабочими органами КПГ-250, КПГ-2-150, а также культиваторы-плоскорезы-глубокорыхлители, которые сохраняют на поверхности почвы стерню зерновых культур. Для накопления влаги на полях в степных районах задерживают снег и талые воды.

*Предпосевная обработка почвы* направлена на сохранение влаги, уничтожение сорняков и состоит из ранневесеннего боронования, 2 – 3 культиваций с одновременным боронованием. Первую культивацию проводят в ранние сроки на 10 – 14 см, после появления сорняков – на глубину посева семян. Если сорняков нет, достаточно одной культивации. В увлажненных районах при внесении навоза весной вместо первой культивации зябь перепахивают плугами со снятыми отвалами, но с предплужниками, установленными на глубину 12 – 14 см.

Эффективные приемы подготовки почвы под кукурузу – предпосевное выравнивание и прикатывание почвы. Эти приемы в последующем значительно уменьшают повреждаемость растений при бороновании по всходам и при междурядных обработках

Все большее распространение получает минимальная обработка почвы – совмещение нескольких операций при одном проходе трактора или самоходных машин, что позволяет быстрее и лучше, не распыляя почву, проводить ее подготовку, посев, уход за посевами, обработку участка под следующие культуры. У нас в стране созданы комбинированные агрегаты, которые за один проход осуществляют основную или предпосевную обработку почвы, посев, внесение удобрений и прикатывание.

**2) Подготовка семенного посадочного материала, посев**

*Подготовка семян.* Семена кукурузы калибруют и протравливают на специальных заводах. Калибровка семян позволяет использовать сеялки точного высева и избежать прореживания всходов. Всхожесть семян кукурузы должна быть не ниже 96% (I класс) или 92% (II класс).

Для протравливания семян кукурузы рекомендованы следующие пестициды: фентиурам, ТМТД, витатиурам и др. это порошковидные препараты и хотя наносятся на семена с увлажнением, однако легко осыпаются, что снижает их токсическое действие на почвенные патогенны и вредителей. Поэтому рекомендовано использование пленкообразующих составов для прочного закрепления препарата на зерновке. При недостатке микроэлементов в почве хороший результат дает предпосевное намачивание семян в растворах, содержащих соответствующие элементы (борная кислота, сернокислый марганец, медный купорос, сернокислый цинк).

Повышают полевую всхожесть, особенно при неблагоприятных погодных условиях после посева и при ранних сроках посева, гидрофобизация и инкрустирование семян (обработка раствором полимера в сочетании с протравителем с целью создания защитной пленки), а также их воздушно-тепловая обработка.

*Сроки посева.* Учитывая погодные условия весны и прогревание почвы, выбирают такой ранний срок посева кукурузы, при котором быстро появляются всходы, а последующие фазы проходят при наиболее благоприятном температурном режиме. К посеву кукурузы приступают обычно при прогревании почвы на глубине заделки семян до 10 – 12 °С. На плодородных, хорошо заправленных удобрениями, незасоренных участках сеять можно и несколько раньше (при 8 - 10°С), используя более холодостойкие сорта и гибриды. Высевать семена следует в спелую, хорошо обработанную почву. На чистых от сорняков, а также на легких, быстро прогревающихся почвах к посеву кукурузы приступают в первую очередь, на засоренных и медленно прогревающихся почвах – позже.

Кукурузу высевают также поукосно и пожнивно (культура второго урожая). В пожнивных посева она может давать высокие урожаи силосной массы, зеленый корм, а в поукосных – и зерно.

*Способы посева.* Кукурузу на зерно высевают пунктирным и широкорядным способами. Пунктирный посев требует повышения культуры земледелия, применения гербицидов для борьбы с сорняками. Особенно эффективны беспрорывочные пунктирные посевы, при которых высевают точно заданное количество семян. Такие посевы возможны при качественной обработке почвы, высокой полевой всхожести семян, точной настройке сеялки пунктирного посева, а также при полном отсутствии проволочников и ложнопроволочников, которые изреживают всходы.

При пунктирных посевах расстояние между растениями в рядке зависит от густоты их стояния (13 – 43 см), ширина междурядий в районах достаточного увлажнения (500 – 600 мм среднегодового количества осадков) 70 см, а в районах неустойчивого увлажнения она может увеличиваться до 100 см. В южных засушливых районах (300 – 400 мм осадков), где кукуруза широко используется как предшественник озимой пшеницы, целесообразно сеять пунктирным способом по схеме 210+3×140 см с обработкой междурядий во второй половине вегетации растений высококлиренсными культиваторами.

*Нормы высева.* Оптимальную густоту посевов кукурузы разной скороспелости для каждой почвенно-климатической зоны устанавливают с учетом запасов влаги в почве ко времени посева, многолетних данных о среднегодовом количестве осадков в период вегетации, а также хозяйственно-биологических особенностей возделываемых гибридов и сортов.

При редком стоянии растения не полностью используют питательные вещества и влагу почвы, в результате этого урожайность снижается, хотя продуктивность отдельного растения может быть высокой. По мере увеличения густоты стояния растений повышается урожай общей надземной массы и зерна, но лишь до определенного предела, после чего дальнейшее увеличение густоты ведет к снижению урожая. При сильном загущении растения затеняют и угнетают друг друга. Это часто связано с недостаточным развитием корневой системы, замедлением ростовых процессов и снижением интенсивности фотосинтеза. В загущенных посевах уменьшается число початков на растении, снижается средняя масса початка, его озерненность, выход зерна, масса 1000 зерен.

При оптимальной густоте стояния растений в полной мере проявляется полезная продуктивность растений, используются запасы влаги и питательных веществ почвы, обеспечивается высокая фотосинтетическая деятельность листьев. Гибриды или сорта, характеризующиеся высокорослостью, мощным развитием, дают более высокий урожай при меньшей густоте стояния растений, чем сорта низкорослые, более скороспелые. Для скороспелых сортов или гибридов густота посева должна быть на 20 – 25% больше, чем для среднеспелых, а для позднеспелых – на 15 – 20% меньше.

При определении весовой нормы учитывают крупность семян, полевую всхожесть и изреживание растений в течение вегетации. Полевая всхожесть всегда ниже лабораторной. Кроме того, при механизированном уходе за посевами происходит дополнительное изреживание растений в посевах. Поэтому для получения оптимальной густоты растений норму высева несколько увеличивают. Число высеянных семян должно на 20 – 40% превышать фактически необходимое к уборке число растений на 1 га.

Кукурузу на зерно высевают с нормой от 10 до 25 кг/га.

### 3) Внесение органических и минеральных удобрений (расчет)

Расчет внесения доз минеральных удобрений для кукурузы на зерно 200 т/га.

Почва – каштановая среднесуглинистая. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое равно 35 мг /кг, обменного калия – 350 мг

/кг почвы по Мичигану. Предшественник по севообороту – люцерна второго года на сено.

1). Нормативный вынос питательных веществ для кукурузы на зерно равен: N – 25, 0, - 10, 2, - 23, 0 кг в расчете на 1 т зерна с соответствующим количеством листостебельной массы.

2). Определяем исходные дозы удобрений:

**=** 25кг × 200 = 5000 кг/га д.в.;

= 10,2 × 200 = 2040 кг/га д.в.;

= 23 кг × 200 = 4600 кг/га д.в.;

3). Почва кукурузного поля относится к среднеобеспеченной подвижным фосфором (35 мг/га) и имеет повышенную обеспеченность обменным калием (350 мг/га), поэтому коэффициент возмещения выноса фосфора урожаем кукурузы из почв равен 1,00, а коэффициент возмещения выноса калия – 0,25.

Следовательно, расчетные дозы фосфорного и калийного удобрений составляют:

= 2040 кг × 1,0 = 2040 кг /га;

= 4600 кг × 0,25 = 1150 кг /га.

4). Каштановая почва хорошо окультурена: содержание подвижного фосфора в ней выше 31 мг /кг, по гранулометрическому составу (среднесуглинистая) соответствует индексу II, предшественник – люцерна – многолетняя бобовая культура. При таком сочетании учитываемых факторов коэффициент возмещения выноса азота кукурузой ( однолетняя небобовая культура) из почвы равен 0,5.

=5000 кг × 0,5 = 2500 кг N/га.

Таким образом, для получения на среднесуглинистой каштановой почве запрограммированного урожая зерна кукурузы 200 т/га после люцерны второго года жизни необходимо внести расчетную дозу .

*Переход на физические туки.*

Процентное содержание питательных элементов в минеральных удобрениях:

1) для N: аммиачная селитра (34,2% N), натриевая селитра (16,3% N);

2) для : суперфосфат 1-го сорта (19% ), суперфосфат 2-го сорта (15,7% );

3) для : содержание в калий ных удобрениях составляет 12 – 16%.

Гектарная норма внесения:

а). аммиачная селитра: ;

б). суперфосфат 1-го сорта: ;

в). калийная соль:


###

### 4) Орошение

Районы неустойчивого и недостаточного увлажнения характеризуются относительно низкими и неустойчивыми урожаями кукурузы. Средние урожаи зерна в таких районах бывают примерно в 1,5 – 2 раза ниже, чем в районах достаточного увлажнения, в резко засушливые годы они катастрофически снижаются (до 2 – 5 ц/га) и сильно колеблются по годам. Показательно, что если разница в максимальных урожаях по зонам не превышает 50 – 60%, то минимальные урожаи разнятся в 8 – 10 раз. Естественно поэтому, что в районах неустойчивого увлажнения высокие урожаи лучше всего обеспечиваются рациональным орошением.

Для установления правильного режима орошения, обеспечивающего получение максимального урожая, важно знать биологические особенности орошаемого растения, его требования к условиям увлажнения в течение вегетации, водопотребление, климатические и почвенные условия орошаемого участка и в соответствии с этим определять сроки, нормы и число поливов.

Многочисленными опытами установлено, что под влиянием орошения улучшается развитие корневой системы растений кукурузы, увеличивается их активная поглощающая поверхность, улучшается поглощение корнями воды и питательных веществ, повышается продуктивность фотосинтеза. При орошении повышается оводненность растительных тканей, интенсивность транспирации, суммарное потребление воды растениями, усиливаются такие физиологические функции растений, как ростовые процессы, фотосинтез, интенсивность дыхания, потребление элементов минерального питания. С практической точки зрения очень важно, что при абсолютном увеличении перечисленных показателей расход воды и питательных веществ на создание единицы урожая снижается. Этому способствует повышение водоудерживающей способности тканей, улучшение углеводного белкового и фосфорного обмена, снижение непродуктивного дыхания, а также водного дефицита в жаркие часы дня.

Орошение, естественно, ведет к увеличению суммарного водопотребления, но коэффициент водопотребления (расход воды на единицу урожая, включая расход на транспирацию и испарение почвой) значительно снижается, так как урожай в условиях полива резко увеличивается. Применяя правильный, физиологически обоснованный режим орошения, высокую агротехнику и удобрения, можно значительно улучшить коэффициент водопотребления.

Гарантированные высокие урожаи зерна можно получить при орошении поукосных и пожнивных посевов кукурузы, где лимитирующее значение фактора влажности проявляется сильнее. В начале вегетации кукуруза нуждается в небольшом количестве воды и плохо переносит избыточное увлажнение. Избыточные поливы в это время, особенно на тяжелых почвах, могут привести к значительному снижению урожая зерна. К резкому снижению урожая зерна могут привести несвоевременные и недостаточные поливы в критический период.

Для получения высокого урожая зерна необходимо так организовать поливы, чтобы растения постоянно вегетировали при оптимальных условиях влажности, не испытывая даже кратковременного недостатка воды. Вместе с тем растения не должны испытывать хотя бы временного переувлажнения почвы. Надо иметь в виду, что более обильные и редкие поливы имеют преимущество перед частыми, но проникающими на небольшую глубину почвы. При обильных поливах водный режим почвы, а, следовательно, и растений бывает более стабильным и значительно улучшается коэффициент использования почвенной влаги.

Оросительные поливные нормы зависят от климатических условий, типа почвы, особенностей сорта. В районах достаточного увлажнения на влагоемких почвах для получения высоких урожаев зерна бывает достаточно одного влагозарядкового и вегетационного поливов. На почвах, легких по механическому составу, число вегетационных поливов приходится увеличивать до 2 – 3. В острозасушливых районах с ярко выраженной атмосферной засухой проводят 4 – 6 вегетационных поливов, а для смягчения атмосферной засухи и действия высоких температур весьма желательно освежительное дождевание. Система орошения должна быть организована таким образом, чтобы растения не испытывали даже непродолжительного недостатка воды.

### 5) Система защиты растений от сорняков, вредителей, болезней и полегания

**Сорняки** – наиболее сильнодействующий фактор, снижающий урожайность кукурузы. На основании данных многолетних исследований научных учреждений и передового опыта была разработана интенсивная технология возделывания кукурузы для богарных условий.

При выращивании кукурузы встречается большое разнообразие видов и групп сорняков. Для успешной борьбы с ними необходимо учитывать их биологические особенности и причины засорения. Многолетними исследованиями установлено, что непременным условием для эффективной борьбы с однолетними (щетинник сизый и зеленый, куриное просо, марь белая и запрокинутая) и даже многими видами многолетних сорняков (горчак ползучий, бодяк полевой, вьюнок полевой) является строгое соблюдение и выполнение агротехнических мероприятий в системе основной и предпосевной обработки почвы. С появлением гумая в посевах кукурузы возникла необходимость в более эффективных способах борьбы.

Данные науки и передовой практики подтверждают, что успешно подавлять развивающиеся в посевах кукурузы сорняки можно только при условии точного знания характера и степени засоренности полей, последовательного осуществления комплекса предупредительных мероприятий, а также агротехнических и химических приемов ухода за посевами с учетом зональных особенностей ее выращивания.

При засоренности отведенных под посевы кукурузы полей малолетними сорняками необходимо предупреждать их обсеменение осенью и провоцировать прорастание максимального количества попадающих в почву семян. Это достигается проведением одновременно с уборкой предшествующей культуры или вслед за ней двухтрехактивного разноглубинного (6 – 8 и 8 – 10 см) лущения стерни дисковыми лущильниками и последующей глубокой (27 – 30 см) отвальной зяблевой вспашкой. Большинство семян пожнивных и других сорняков, прошедших период биологического покоя, попадает при проведении лущения стерни в благоприятные для прорастания условия и уничтожается последующей пахотой. Кукуруза положительно реагирует на глубокую основную обработку почвы.

Из агротехнических мер борьбы важное значение имеет включение в севооборот люцерны. Обширная корневая система и сильное развитие ее подземных органов, а также частые скашивания выдвигают эту культуру по способности подавлять сорняки, в том числе гумай. Непременное условие борьбы с гумаем – своевременная и быстрая уборка всех сельскохозяйственных культур с последующим лущением почвы. Это уменьшает засоренность полей, так как при затягивании сроков уборки увеличивается количество созревших и осыпавшихся семян. Весной предпосевными обработками нужно создать наиболее благоприятные условия для роста кукурузы. Для этого в начальный период следует добиться предпосевной обработкой наиболее полного очищения верхнего слоя почвы от способных прорастать семян сорняков.

Разработаны и применяются химические меры борьбы с сорняками, в том числе с гумаем. Эффективность их повышается при оптимальных условиях увлажнения и быстрой заделке гербицидов в почву. В системе мер борьбы как с гумаем, так и с другими сорняками в посевах кукурузы важное место занимает нарезка глубоких поливных борозд с одновременным внесением удобрений и окучиванием растений, которые присыпаются тем лучше, чем глубже взрыхлен верхний слой почвы. Большую роль играет и послеполивное рыхление, хотя на практике его не всегда удается выполнить из-за высокорослости кукурузы. И все-таки на засоренных участках эту обработку необходимо проводить до образования растениями кукурузы 10 – 12, редко 15 – 16 листьев в утренние часы, когда высокорослые растения хорошо пригибаются машиной и существенных повреждений не получают.

В последние годы в некоторых кукурузосеющих зонах страны увеличивается засоренность посевов кукурузы многолетними корнеотпрысковыми сорняками, особенно бодяком полевым (осотом розовым). На отдельных полях количество побегов этого сорняка достигает 25 – 30 шт/, в результате чего теряется 40 – 60% и более урожая.

Поскольку у корнеотпрысковых многолетников (бодяк полевой, вьюнок полевой, горчак ползучий и др.) основная часть корней размножения (90 – 95%) сосредоточена в пахотном слое, для полного их подавления необходимо проводить разноглубинные лущения дисковыми и корпусными лущильниками или плоскорезами. При корневищном типе засоренности (пырей ползучий, гумай) основная обработка почвы должна быть направлена на максимальное измельчение (дробление) корневищ во время продольно-поперечных обработок дисковыми лущильниками или тяжелыми боронами на глубину 10 – 12 см, культиваторами с долотообразными рабочими органами и глубокой (27 – 30 см) отвальной зяблевой вспашки. Для своевременного уничтожения развивающихся в защитных зонах кукурузы поздних яровых (пожнивных) сорняков все пропашные культиваторы для проведения междурядной обработки должны быть оборудованы рядковыми прополочными боронами или игольчатыми дисками ротационных мотыг.

Во время последней междурядной обработки оставшиеся в защитных зонах сорняки уничтожают окучиванием. Рыхление почвы с окучиванием проводят при высоте растений кукурузы 40 – 60 см.

Начатое во время основной обработки почвы подавление сорняков должно быть продолжено допосевными культивациями, довсходовым и повсходовым боронованием посевов, рыхлением почвы в междурядьях с использованием приспособлений для борьбы с сорняками в защитных зонах, а также применением гербицидов.

Система мероприятий по защите кукурузы от болезней и вредителей включает организационно-хозяйственные, агротехнические, химические и биологические методы. Из болезней наиболее значительный вред посевам кукурузы наносят пузырчатая и пыльная головня, гельминтоспориоз, бактериоз, фузариоз початков, плесневение семян и проростков в почве, из вредителей – лечинки щелкунов (проволочники), чернотелок и пыльцеедов (ложнопроволочники), стеблевой кукурузный мотылек, озимая и хлопковая совки, шведская муха.

**Болезни***. Гельминтоспориоз.* Поражает листья, подземное и надземное междоузлия, корни, обертки, иногда початки. Проявляется во второй половине лета в виде продолговатых коричневых пятен с темно-коричневой каймой, длиной до 10 см. У основания початков и между зернами образуется густой темно-коричневый налет. Сильно поражаются поздние посевы.

*Меры борьбы.* Уборка и уничтожение послеуборочных остатков; зяблевая вспашка и тщательная предпосевная обработка почвы. Посев в ранние оптимальные сроки. Соблюдение чередования культур в севообороте. Протравливание семян. Проведение подкормок.

*Пузырчатая головня*. Поражает все органы растения в начале вегетации, а также корни. На пораженных участках образуются вздутия (желваки). При растрескивании или раздавливании вздутий споры распыляются и заражают новые растения.

*Меры борьбы.* Протравливание семян, удаление и уничтожение вздутий до их созревания. Соблюдение севооборотов. Глубокая зяблевая вспашка, удаление с поля и уничтожение послеуборочных остатков на зараженных участках. Возделывание устойчивых сортов.

*Пыльная головня.* Поражает только метелки и початки, превращая их полностью или частично в пылящую массу спор гриба. Растения отстают в росте, чрезмерно кустятся, имеют угнетенный вид. Початки превращаются в черный сухой конусовидный ком, который состоит из спор.

*Меры борьбы.* Протравливание семян. Посев в оптимальные сроки. Удаление с поля пораженных растений и послеуборочных растительных остатков. Соблюдение чередования культур в севообороте. Глубокая вспашка.

*Бактериоз початков*. На пораженных зерновках, преимущественно в верхней половине початка, появляются округлые язвообразные вдавленные пятна, ограниченные узкой темно-серой каймой и хорошо обозначенные у белозерных сортов и гибридов. Болезнь появляется в период молочно восковой спелости.

*Меры борьбы.* Уничтожение сорняков в посевах и на ближних участках. Соблюдение условий хранения. Сушка и калибрование семян.

*Фузариоз початков.* На больных початках появляются очаги паутинного густого розового или белого налета гриба. В центре очага зерновки сильно поражены, почти полностью разрушены, грязно-бурого цвета, легко ломаются и крошатся, масса их уменьшается, всхожесть снижается. Инфекция сохраняется в семенах, послеуборочных остатках, особенно в обертках початков, пораженных фузариозной гнилью. Заражение происходит при хранении зерна в условиях повышенной влажности.

*Меры борьбы.* Тщательный отбор здоровых семенных початков, калибрование семян и протравливание. Борьба с вредителями. Своевременная уборка урожая и немедленная просушка до влажности 15 – 16%, удаление с поля и уничтожение послеуборочных остатков на зараженных участках. Чередование культур в севообороте. Возделывание устойчивых сортов.

*Плесневение семян и проростков в почве.* Гриб поражает семена и проростки. Появляется на зерновках в виде сине-зеленого или бело-розового налета, а на проростках – в виде побурения. Вызывает изреженность всходов и большую неоднородность растений по высоте. Поражению способствкет глубокая заделка семян, особенно на тяжелых почвах, посев семенами низкого качества, травмированными.

*Меры борьбы.* Протравливание семян. Посев здоровыми семенами в оптимальные сроки и на оптимальную глубину.

**Вредители.** *Щелкуны (проволочники).* Жуки продолговато-овальной формы, длиной от 6 до 18 мм, темно-коричневые с черными полосками. Вредят кукурузе червеобразные личинки – проволочники цилиндрической формы, блестящие, упругие, желтого, коричневого или бурого цвета с плоской головкой и тремя парами грудных ножек одинаковой длины. Личинки жуков-щелкунов выедают прорастающие семена и ростки, подземную часть стебля и корневую систему. В результате поврежденные семена не дают всходов, а растения желтеют, угнетаются, отстают в росте или погибают.

*Меры борьбы.* Посев кукурузы в короткие сроки, в достаточно прогретую почву. Уничтожение на полях корневищ пырея. Протравливание семян комбинированными препаратами.

*Чернотелки (ложнопроволочники).* Жуки черного цвета, длиной 8 – 9 см, с твердым покровом тела. Самки откладывают яйца в почву на глубину 8 – 10 см. развитие личинки продолжается 12 – 14 мес. Внешне они очень похожи на проволочников, но с более крупными ногами и округлой головкой. Вредят личинки-ложнопроволочники, поедая зародышевую часть семян, всходы и молодые растения кукурузы.

*Меры борьбы.* Протравливание семян перед посевом, зяблевая вспашка, Посев здоровыми семенами в оптимальные сроки и на оптимальную глубину.

*Стеблевой кукурузный мотылек.* Бабочка-самка длиной 13 – 15 см. передние крылья желтые с двумя поперечными зигзагообразными линиями, края крыльев темные. Самец меньше самки, крылья более темные. Гусеницы повреждают стебли, початки, метелки, иногда зерна, могут переходить из стебля в стебель. При сильном повреждении стебли и початки обламываются и чаще поражаются грибными болезнями.

*Меры борьбы.* Срезание стеблей при уборке кукурузы как можно ниже. Тщательная очистка полей от остатков кукурузы и глубокая зяблевая вспашка. Уничтожение крупностебельных сорняков вокруг полей. Из биологических мер применяют трихограмму.

*Озимая совка.* Многоядный вредитель. Бабочка серовато-бурого цвета с двумя поперечными линиями и тремя пятнами на передних крыльях, длиной 18 – 24 см. Гусеницы вначале кормятся на сорняках, а затем переходят на посевы кукурузы, подгрызают стебли молодых растений у основания, съедая их внутреннюю часть и тем самым вызывая гибель. Часто растения усиленно кустятся, образуя пасынки и снижая урожай. В период выбрасывания метелок гусеницы подгрызают корни, вызывая полегание растений.

*Меры борьбы.* Уничтожение сорняков на полях и в посевах пропашных культур. Своевременная зяблевая вспашка. Посев в оптимальные сроки. Опрыскивание посевов.

*Шведская муха*. Насекомое черного цвета, длиной 1,5 – 2 мм, крылья прозрачные с металлическим блеском, брюшко черное. Самки откладывают яйца на всходы кукурузы. Отродившиеся через 3 – 12 дней личинки проникают внутрь стебля к конусу нарастания и питаются нежными тканями. Личинки повреждают листья, еще скрученные в трубку, в результате чего в дальнейшем на листьях образуются многочисленные разрывы, отверстия, растения отстают в росте и образуют пасынки.

*Меры борьбы.* Высококачественная обработка почвы после уборки, уничтожения сорняков. Внесение удобрений. Лущение и глубокая зяблевая вспашка уничтожают личинок на падалице. Применение химических препаратов.

### 6) Уборка урожая и закладка на хранение

Кукурузу на зерно убирают в начале его полной спелости и заканчивают через 10 – 12 дней. Запаздывание с уборкой приводит к значительным потерям урожая зерна и снижению его качества: початки, попадая под осенние дожди и заморозки, поражаются грибными болезнями и повреждаются вредителями.

Уборку кукурузы на зерно можно проводить по одной из трех технологических систем:

* + кукурузоуборочными комбайнами с последующей очисткой початков на стационаре;
	+ кукурузоуборочными комбайнами с одновременной очисткой початков;
	+ самоходными зерновыми комбайнами, оборудованными специальными приспособлениями.

Первая схема предусматривает использование комбайна «Херсонец-7» и комплекта оборудования механизированного пункта для очистки и хранения початков кукурузы ПП-10 при влажности зерна не более 40%. Обычно эта технология применяется и в начальные сроки уборки, когда обертки початка бывают влажными и початкоочистительный аппарат мобильной машины не обеспечивает хорошей очистки початков.

Вторая схема уборки кукурузы специальными комбайнами с одновременной очисткой початков от оберток является основной в большинстве зон возделывания кукурузы на зерно. При этой технологии значительно уменьшается количество операций послеуборочной обработки урожая, сокращается потребность в специальных машинах и намного упрощается организация уборочных работ. Использование самоходных зерновых комбайнов для уборки спелой кукурузы повышает сезонную выработку, при этом самоходная уборочная машина становится более универсальной.

Работу комбайнов организуют в соответствии с выбранной схемой уборки. Наиболее прогрессивной формой организации поточной уборки кукурузы на зерно, а также примером высокоэффективного использования техники является применение комплексных уборочных отрядов, которые обеспечивают увеличение среднесуточной выработки комбайна в 1,2 – 1,5 раза, сокращение сроков уборки и снижение потерь по сравнению с одиночной работой агрегатов.

Комплексный уборочный отряд для поточной уборки и послеуборочной обработки кукурузы должен иметь следующие звенья: комбайнотранспортные, подготовки полей к уборке, подбора початков, послеуборочной обработки початков, силосования измельченной массы, технического обслуживания, внесения удобрений и основной обработки почвы, культурно-бытового обслуживания, группу контроля качества выполняемых работ.

Перед уборкой кукурузы важно правильно подготовить поле. Для этого необходимо заранее определить оптимальное направление и способ движения агрегатов, установить ширину загонов, сделать прокосы и подготовить поворотные полосы. Размер поля и его разбивка определяют движения агрегатов. Он бывает загонный с уменьшением ширины убираемого загона (правым поворотом); загонный с увеличением прокоса (левым поворотом); комбинированный загонный, когда на одном поле загоны размещены для работы агрегатов с правым и левым поворотами. Звено подготовки полей к уборке разбивает поля на загоны, проводит прокосы и обкосы.

Звено технического обслуживания обеспечивает надежность работы комбайнов, транспорта. В звено входит мастер наладчик, слесарь, газоэлектросварщик, два шофера. Они периодически проводят техническое обслуживание комбайнов и тракторов.

В звено подбора початков обычно входят 8 – 10 сборщиков, которым придаются трактор и два прицепа.

Звено бытового обслуживания обычно состоит из шофера и двух поваров. За ними закрепляют автомобиль.

Значительное место занимает послеуборочная доочистка початков кукурузы на пунктах хозяйств. Эту работу в едином потоке с уборкой проводит звено послеуборочной обработки. Ее цель – доведение продукции до базисных кондиций. При организации данной работы необходимо учитывать множество факторов (погодные условия, качество продукции, поступающей от комбайнов, удельный вес в ней початков, требующих доочистки, объем перерабатываемой продукции, расстояние внутрихозяйственных перевозок, обеспеченность транспортом и очистительной техникой и др.). От успешного решения этих вопросов зависит уборка урожая в целом.

**5. Вывод**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид работы | Марка с/х машины | Марка с/х орудия | Требования к выполнению и экологическое значение |
| 1. Основная обработка почвы. | Тракторы Т-150, Т-74, ДТ-75. | Орудия с плоскорежущими рабочими органами КПГ-250, КПГ-2-10, КПП-2,2, КПЭ-3,8; культиваторы КПС-4, КШУ-12, КШП-8, УСМК-5,4А; лущильники ППЛ-10-25, ЛДГ-10, ЛДГ-15, ЛДГ-20; плуги ПЛН-5-35, ПЛН-6-35, ПЛП-6-35, ПТК-9-35. | С осени на участках в большинстве случаев проводят лущение и глубокую зяблевую обработку. На почвах, чистых от сорняков, лущение можно не проводить. Осенняя обработка почвы на засоренных землях заключается в двукратном лущении стерни (первое - мелкое, второе, после отрастания сорняков, - -более глубокое). Затем следует зяблевая вспашка плугами и предплужниками. Наиболее полно можно уничтожить сорняки лущением на глубину 6 – 10 см с последующей обработкой зяби на 28 – 30 см. В районах, подверженных ветровой эрозии, предусматривают глубокое безотвальное рыхление почвы. Для накопления влаги на полях в степных районах задерживают снег и талые воды. |
| 2. Предпосевная обработка почвы. | Тракторы Т-150, Т-74, ДТ-75. | Культиваторы КШП-8, УСМК-5,4А, КШУ-12, КПС-4; выравниватели ВП-8 и ВПН-5,6; борона БЗСС-1,0; сцепки СП-11 и СП-16. | Предпосевную обработку почвы при возделывании кукурузы проводят без разрыва во времени вслед за обработкой дисковыми боронами, чтобы не терять почвенную влагу. Предпосевную обработку проводят на глубину заделки семян. Ее ведут равномерно, отклонения от средней глубины допускаются не более 1 см. Высота гребней после прохода агрегата не превышает 2 см. Смежные проходы культиваторного агрегата должны перекрываться не более чем на 15 – 20 см. После обработки поля в почве допускаются комки диаметром до 25 мм. Следы колес или гусениц рыхлят и заравнивают. Не допускаются пропуски и огрехи как в пределах захвата орудия, так и между смежными проходами агрегата.  |
| 3.Посев. | Тракторы ЮМЗ-6Л, ЮМЗ -6М, МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82.  | Сеялки СУПН-8, СУПН-6, СПЧ-6М. | Для посева применяют семена только первого класса, предварительно протравленные химикатами. Норму высева семян, дозу удобрений, глубину заделки семян устанавливает в каждом отдельном случае агроном хозяйства в соответствии с зональными рекомендациями и конкретными условиями. Семена заделывают на точно одинаковую глубину – 5 – 7 см и обязательно во влажный слой почвы. Семена должны располагаться равномерно по длине рядка: отклонения от расчетного интервала между семенами – не выше 30%. Отклонения от заданной нормы высева семян – не выше 5% при норме высева 25 – 60 тыс. шт./га и 8% - свыше 60 тыс. шт./га. Обеспечивают одинаковую ширину междурядий на всем поле – 70 см; отклонения ширины основных междурядий не должны превышать 1 см, стыковых – 5 см. Отклонение высева минеральных удобрений от дозы – не более 5 см. Ширина поворотных полос на концах гонов равна 3 – 4 захватам агрегата. После посева поле выравнивают и прикатывают. |
| 4. Уход за посевами. | Тракторы МТЗ всех модификаций или ЮМЗ-6, Т-74 | Опрыскиватели штанговые ОП-2000-201, ОПШ-15-01, ОПШ-15, ОП-3200, ПОМ-630, ОМ-630-2; вентиляторные типа ОПВ-1200; культиваторы КРН-4,2А, КПН-5,6А; сеялка КРН-5,6А. | *Обработка посевов гербицидами.* Применяют гербициды группы 2,4-Д, диален, майазин. Температуру воздуха в период обработки посевов – не более 25 °С. Давление в нагнетательной системе опрыскивателя не должно превышать 200 – 245 кПа.*Междурядные обработки.* Проводят в фазе 5 – 7 листьев на глубину 10 – 12 см с одновременным уничтожением сорняков в рядках прополочными боронками. При высоте растений 35 – 40 см глубина рыхления почвы в междурядьях 6 – 7 см. Отклонения фактической глубины рыхления почвы в междурядьях от заданной допускаются не более 1 см. Ширина защитной зоны при обработке в фазе 5 – 7 листьев должна быть 13 см; отклонение более 2 – 3 см не допускается. Поверхность почвы в междурядьях после обработки должна быть ровной, без глыб и крупных комьев. Нижние влажные слои не должны выносится рабочими органами на поверхность. Несрезанных сорняков не должно оставаться. Повреждение растений кукурузы свыше 1%, а также огрехи и пропуски не допускаются.*Опрыскивание посевов при борьбе с вредителями.* Посевы опрыскивают инсектицидами при наличии вредителей свыше экономического порога вредоносности. Неравномерность распределения рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателя составляет не более 25%. |
|  |  |  |  |
| 5. Уборка урожая. | Комбайны КСКУ-6 «Херсонец-200» и КСКУ-6а «Херсонец-200», ККП-3 «Херсонец-9». | Приставки ППК-4 к комбайнам СК-5 «Нива» и СК-6 «Колос», КМД-6 к комбайну «Дон-1500». | Кукурузу на зерно начинают убирать в фазе конец восковой – начало полной спелости. Продолжительность уборки одного гибрида – 5 – 7 дней. Затягивание уборки приводит к увеличению потерь урожая. Полнота сбора зерна при уборке кукурузы в початках комбайнами – не менее 97%, а при уборке на зерно не в початках – не менее 98%, в том числе допускается наличие зерна в измельченной листостебельной массе до 2,5%. Степень очистки початков при уборке кукурузы на зерно в очищенных початках – не менее 95%. Повреждение зерна в початках при уборке на зерно – не более 1%. Степень очистки зерна от примесей при уборке на зерно – не менее 97%. Содержание поврежденного зерна при уборке кукурузы на зерно – до2%. Количество собранных в бункер комбайна стержней початков при уборке на зерностержневую смесь – 30 – 90%. |
| 6. Послеуборочная обработка зерна. | Стационарные машины МПО-50, К-527А, ЗД-10000А; зерноочистительные машины ЗВС-20А, Р8-БЦС-25 и Р8-БЦС-50; передвижные машины ОВС-25 (ОВП-20А), СМ-4 и ОС-4,5А. | Решета  | *Предварительная очистка.* Очищают зерновой ворох с влажностью до 35% и содержанием сорной примеси до 20%, в том числе крупной примеси до 5%. Полнота выделения сорной примеси – не ниже 0,5, а частиц стеблей длиной более 50мм – не ниже 0,9. Обрабатываемый материал должен быть разделен на две фракции – очищенное зерно и отходы. Дробление зерна не должно превышать 0,1%. Потери свободного основного зерна в отходы – не выше 0,05% от массы зерна в исходном материале.*Первичная очистка.* Очистке подвергается зерновой ворох с исходной влажностью зерна до 20% и содержанием примесей до 15%, в том числе сорных – до 8%. Ворох разделяют на три фракции: очищенное зерно, зерновые отходы и сорные примеси. Полнота выделения примесей – не ниже 0,6. Потери основного зерна – не более 1,5%. Дробление зерна не должно превышать 0,1% от массы основного зерна в исходном материале. |

**Список использованной литературы**

1. «Биологические основы возделывания кукурузы» // Н.И. Володарский, Москва, Агропромиздат, 1986 г.
2. «Возделывание и уборка кукурузы на зерно и силос» // Под редакцией Н.И. Соловьева, Москва, Россельхозиздат, 1975 г.
3. «Возделывание кукурузы при орошении» // Э.Д. Адиньяев, Москва ВО, Агропромиздат, 1988 г.
4. «Агротехнические и химические приемы борьбы с сорняками при возделывании кукурузы» (сборник статей) // Под редакцией Е.С. Верещагина, Днепропетровск, Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт кукурузы, 1979 г.
5. «Новые машины для возделывания и уборки кукурузы» // А.И. Гулейчик, Москва, Россельхозиздат, 1983 г.
6. «Растениеводство» // П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов, Москва, Агропромиздат, 1986 г.
7. «Справочная книга по растениеводству с основами программированного урожая» // В.И. Филин, Волгоград, Министерство сельского хозяйства и продовольствия РФ ВГСХА, 1994 г.
8. «Интенсивная технология производства кукурузы» // Н.В. Тудель, Н.А. Кривошея, Н.И. Есепчук, В.И. Кифоренко, А.С. Барановский и др., Москва, Росагропромиздат, 1991 г.
9. «Индустриальная технология возделывания кукурузы на зерно» // П.Д. Клименко, Л.З. Сикан, Киев, Головное издательство издательского объединения «Вища школа», 1986 г.