

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 633.15:631.52

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра  
сельского хозяйства Челябинской области

 А.В. Завалицин

« 25 » декабря 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ

 С.В. Черепухина

« 25 » декабря 2020 г.

**ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС  
В УСЛОВИЯХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

Директор Института агроэкологии – филиала  
Канд. экон. наук, доцент



С.А. Иванов

Составитель  
д-р. с.-х. наук, профессор



А.Э. Панфилов

Троицк 2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1 Место кукурузы в севообороте и основная обработка почвы .....	5
2 Выбор гибридов кукурузы для выращивания на силос .....	5
3 Агротехника в весенний период.....	7
3.1 Предпосевная обработка почвы.....	7
3.2 Посев кукурузы на силос.....	8
3.3 Удобрение кукурузы на силос .....	9
4 Защита кукурузы от сорняков и уход за посевами .....	10
4.1 Химический контроль засоренности.....	10
4.2 Комбинированные схемы контроля засоренности .....	11
5 Уборка кукурузы и заготовка силоса .....	13
6 Технологические схемы возделывания кукурузы на силос.....	15

## ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза как силосная культура играет ведущую роль в мировом кормопроизводстве благодаря сочетанию целого комплекса уникальных свойств.

Высокая интенсивность фотосинтеза, протекающего по схеме «С4», обеспечивает рекордно высокую урожайность, по уровню которой с кукурузой могут конкурировать лишь немногие виды растений. Прогноз вероятной урожайности кукурузы, проведенный на основании регрессионных моделей, показывает, что наибольший потенциал (10-11 т/га) обеспечивают гидротермические ресурсы северной лесостепной зоны. Гарантированный уровень здесь составляет 6 т/га, в 40 % случаев урожайность может превышать 11 т/га, в 10-20 % – 14-16 т/га. В южной лесостепной и степной зонах вследствие высокой вероятности острых засух следует ожидать снижения средней урожайности на 0,4-0,6 т/га при усиливающихся ее колебаниях.

Кукурузу можно рассматривать как идеальную для силосования культуру благодаря низкой буферной способности. Она содержит достаточно водорастворимых углеводов для удовлетворительного брожения до молочной кислоты. Вместе с тем невысокое содержание белка обеспечивает быстрое подкисление силоса до оптимальных значений рН (4.7...4.3), сводящее к минимуму потери сухого вещества и обменной энергии в процессе брожения. В этом отношении кукуруза обладает бесспорными преимуществами перед подсолнечником и его смесями со злаковыми компонентами, бобовыми травами, а также перед нетрадиционными силосными культурами (амарант, свербига, борщевик Сосновского и др.).

Кукуруза – единственная из злаковых культур, у которой максимальные значения величины и качества урожая достигаются одновременно и сохраняются на протяжении нескольких недель. Это обусловлено тем, что кукуруза является раздельно-полым однодомным растением. Благодаря этой особенности початок – наиболее ценная в питательном отношении часть урожая – развивается на боковом побеге с поздней динамикой развития, ткани которого остаются сравнительно молодыми почти до конца вегетации. Поэтому по мере развития кукурузы накопление крахмала в растении опережает накопление клетчатки, а питательность сухого вещества увеличивается до конца восковой спелости, достигая 10.5...11 МДж/кг (1.00...1.05 к.ед./кг). У остальных злаковых культур, включая овес, просо, сорго, суданскую траву, за счет быстрого накопления клетчатки в стареющей солоmine питательность снижается сразу после молочной спелости зерна и не превышает 10 МДж/кг, в то время как урожайность растет до восковой спелости.

Преимущества кукурузы как силосной культуры не ограничиваются динамикой накопления урожая и соотношением отдельных групп биохимических соединений. Имеются и более глубокие отличия на уровне физиологии кормления животных. Так, крахмал кукурузы отличается тем, что значительная часть его переваривается не в рубце КРС под действием микрофлоры, а энзиматически в тонком кишечнике, что обеспечивает более эффективное использование энергии.

Перечисленные свойства кукурузы обеспечивают высокую окупаемость затрат на производство, заготовку и кормление сельскохозяйственных животных, позволяя

ют существенно удешевить рационы животных, особенно при переходе на высокие уровни продуктивности (выше 4...4.5 тыс. л на корову), сократить расход фуражного зерна для баланса рационов по обменной энергии и, тем самым, повысить товарность зернового производства.

Устойчивое и эффективное производство кукурузы на силос в условиях Южного Урала возможно при условии гарантированного созревания ее до молочно-восковой спелости к концу августа – началу сентября.

В качестве основы для решения этих проблем необходимы создание и подбор интенсивных раннеспелых и ультраранних гибридов, обладающих устойчивостью к субоптимальным температурам и засухе. Другие задачи, которые должны быть решены селекционным путем – снижение влажности зеленой массы, повышение концентрации обменной энергии, уменьшение потерь питательных веществ (главным образом БЭВ) при силосовании.

Необходимыми условиями реализации продуктивного потенциала гибридов являются, во-первых, оптимизация элементов сортовой агротехники, непосредственно обусловленных нормой реакции генотипов (прежде всего сроки посева, густота растений, система удобрений), во-вторых, совершенствование приемов защиты растений от сорняков.

Решению этих проблем посвящены настоящие рекомендации, основанные на многолетних исследованиях Курганского НИИСХ и Института агроэкологии – филиала Челябинской государственной агроинженерной академии.

Рекомендации разработаны по заказу Министерства сельского хозяйства Челябинской области в рамках Государственного контракта № 19 (2011 г.)

## **1 МЕСТО КУКУРУЗЫ В СЕВООБОРОТЕ И ОСНОВНАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

Кукуруза не требовательна к предшественникам, что позволяет размещать ее озимым и яровым зерновым, зернобобовым культурам, однолетним травам, по обороту пласта многолетних трав, картофелю, она хорошо переносит и повторные посеы. Поэтому выбор места кукурузы в севообороте может быть достаточно произвольным – от трех- четырехпольных полевых или специализированных кормовых севооборотов до двухпольных прифермских и бессменных посевов. Последние варианты предпочтительны в связи с необходимостью концентрации посевов кукурузы вблизи животноводческих ферм с целью снижения транспортных расходов.

Следует учитывать, что увеличение доли кукурузы и зерновых в севообороте повышает требования к защите растений от сорняков, прежде всего корнеотпрысковых и однолетних злаковых – просовидных и овсюга. Кроме того, в бессменных посевах и по пласту многолетних трав необходима защита растений от проволочника путем предпосевной инкрустации семян контактными и системными инсектицидами (семафор, 2-2,5 л/т; космос, 4 л/т; круйзер, 6 л/т; табу, 7 л/т).

Наиболее высокие урожаи кукуруза обеспечивает при плотности почвы 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>, что для большинства черноземов Челябинской области является равновесным состоянием. Отсюда – невысокие *биологические* требования кукурузы к способу основной обработки почвы. Однако оптимальные технологические условия складываются на фоне отвальной зяби, размещение по которой в значительной степени снимает остроту проблемы засоренности кукурузы, способствует более раннему получению всходов. Поэтому глубокая вспашка под кукурузу наиболее целесообразна в северной лесостепной зоне.

В южных районах посеы кукурузы могут размещаться по глубокой безотвальной или поверхностной обработке, а также на стерневых фонах. Однако от выбора агрофона зависят система удобрений и технологические схемы защиты кукурузы от сорняков, что будет отражено в соответствующих разделах рекомендаций.

## **2 ВЫБОР ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ НА СИЛОС**

Основное условие производства высокоэнергетического силоса, содержащего 10,3-10,5 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества – это устойчивое достижение кукурузой фазы молочно-восковой спелости к началу третьей декады августа, восковой – к 5-10 сентября. К этому моменту не менее 50 %, а чаще 55-57 % сухой биомассы кукурузы приходится на початки, а зеленая масса содержит 27-32 % сухого вещества. На фоне ограниченных ресурсов тепла Южного Урала для получения таких параметров необходим прежде всего подбор адаптированных гибридов. Для обоснования модели гибридов, отвечающих этим требованиям, нами разработана классификация гибридов кукурузы для лесостепной зоны Южного Урала. Как вытекает из таблицы 1, для выращивания на силос могут использоваться гибриды двух классов (ультраранние и раннеспелые) сравнительного узкого диапазона ФАО от 130 до 180 единиц.

Таблица 1 – Классификация гибридов кукурузы по скороспелости в лесостепи Южного Урала

Класс	Направление использования	ФАО	Число листьев	Гарантированная фаза развития	Стандарты
Скороспелые	На зерно и силос	100-120	11-12	Полная спелость	Кубанский 101СВ, Кубанский 102МВ
Ультраранние	На силос и зерно	130-150	13-14	Восковая спелость	Обский 140СВ, Омка 150
Раннеспелые	На силос	160-180	15-16	Молочно-восковая спелость	атерина
Среднеранние	Ограниченно на силос	190-210	17-18	Молочная спелость	Росс 199МВ, Ньютон
Среднеспелые	Использование нецелесообразно	220-300	19-23	Формирование зерна	Машук 220СВ, Лидер 250СВ,

Попытки базировать производство силоса на одном гибриде в условиях неустойчивой тепло- и влагообеспеченности, характерной для климата региона, приводят к дестабилизации продуктивности и качества корма. Поэтому в каждом хозяйстве с учетом зональных особенностей необходимо высевать от трех до пяти гибридов разных классов скороспелости с различной реакцией на природные факторы.

В раннеспелой группе основными гибридами с налаженным промышленным семеноводством являются Байкал и Росс 140СВ. Недостатком первого гибрида является умеренная устойчивость к затяжной засухе, поэтому он представляет интерес главным образом в северной лесостепи, достоинством – высокая потенциальная продуктивность.

Для северной лесостепи фактором, стабилизирующим качество силоса, является выращивание ультраранних гибридов. Наиболее продуктивным в этой группе является Кубанский 141СВ, семена которого при наличии массового заказа могут быть произведены в количестве, достаточном для удовлетворения потребности Челябинской области, и Уральский 150 - простой гибрид с высокой потенциальной продуктивности. Сложность семеноводства Уральского 150 в настоящий момент не позволяет существенно расширить площади его посева. Перспективными ультраранними гибридами для северной лесостепи являются гибриды Северина и Берта, включенные в Госреестр в 2020 году. Высокие показатели качества силосной массы показывают гибриды: Машук 150МВ, Росс 130 МВ, Нур, занимающие небольшую нишу в южной лесостепи для стабилизации сбора обменной энергии в годы с дефицитом тепла.

Промежуточное положение между ультраранними и раннеспелыми гибридами занимают Биляр 160 и Вилора. Первый гибрид отличается простым семеноводством, достоинством второго является высокая засухоустойчивость.

Скороспелая группа представлена одним гибридом – Кубанский 102МВ, предназначенный главным образом для лесолуговой и горно-лесной зон. В северной лесостепной зоне он может занимать до 10 % площади для ранней заготовки силоса.

Рекомендуемое соотношение гибридов различных групп скороспелости и адаптированности на ближайшую (трех-пятилетнюю перспективу) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Соотношение гибридов в структуре посевных площадей, %

Гибрид	Северная лесостепь	Южная лесостепь	Степь
Кубанский 102МВ	10	-	-
Росс 130МВ, Машук 150МВ, Нур	-	10	-
Кубанский 141СВ, Уральский 150	25	20	40
Северина, Берта	15	-	-
Вилора	-	20	30
Биляр 160	15	-	-
Байкал	20	30	-
Росс 140СВ	15	20	30

### 3 АГРОТЕХНИКА В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

#### 3.1 Предпосевная обработка почвы

При весенней обработки все агротехнические приемы должны быть направлены на сохранение влаги. Выбор орудия для ранневесеннего выравнивания почвы (закрытия влаги) определяется способом основной обработки почвы: могут быть использованы зубовые, игольчатые, пружинные бороны, на стерневых фонах от этой операции можно отказаться.

Предпосевная обработка почвы проводится плоскорезными культиваторами различных марок, для совмещения операций (обработка почвы и внесение удобрений) могут использоваться стерневые сеялки. Основная задача предпосевной обработки – создание оптимальных условий для внесения почвенных гербицидов, посева и дружного прорастания поздних яровых сорняков в послевсходовый период. Поэтому проведение культивации целесообразно даже на стерневых фонах, где пожнивные остатки препятствуют прогреванию почвы. Прямой посев соответствующими сеялками с дисковыми сошниками даже в степной зоне создает неблагоприятные условия не только для прорастания кукурузы, но и для последующего контроля злаковых сорняков. Глубина предпосевной обработки под кукурузу – от 6 до 10 см, основные требования к качеству операции – равномерность по глубине, мелкокомковатый агрегатный состав почвы, выравненность поверхности поля, максимальная заделка растительных остатков.

### 3.2 Посев кукурузы на силос

Для посева кукурузы используются только сеялки точного высева (прецизионные), как пневматические (УСП-8, СПЧ-6 (8), серий «Pneumasem», «Monosem», «Multikorn» и др.), так и механические (серия «Kinze»). Основные требования к сеялкам и их настройке – равномерная заделка семян во влажный слой почвы и точное их размещение на площади при односемянном высеве.

Стабильное качество силоса в северной лесостепи достигается при посеве кукурузы в сроки с 5 по 10 мая, в южной лесостепи – с 10 по 15 мая. Это обеспечивает раннее цветение початков (не позднее середины июля), удлинение периода созревания на 8-16 дней и гарантированное достижение посевами восковой спелости в первой декаде сентября.

Чрезмерно ранние сроки посева в степной зоне могут приводит к резкому снижению урожайности. Поэтому здесь необходимо использовать влагосберегающие технологии обработки почвы в основном с сохранением стерни, позволяющие сохранить влагу на глубине посева кукурузы до конца мая. Следует иметь в виду, что от запасов почвенной влаги зависит в основном качество всходов кукурузы, тогда как урожайность определяет главным образом суммой осадков. Поэтому оптимальные сроки посева кукурузы здесь должны быть направлены на смещение критического периода на начало июля. При использовании раннеспелых и ультраранних гибридов в соотношении, указанном в таблице 2, они приходятся на период с 15 по 25 мая, при этом посев начинается с раннеспелой группы и заканчивается ультраранней.

Норма высева семян зависит от группы спелости гибрида. Для раннеспелых гибридов экономически обоснованная норма высева составляет 75 тысяч семян/га (в среднем 20 кг/га), для ультраранних (Обский 140СВ, Кубанский 141СВ) – 80-85 тысяч семян/га (22-25 кг/га). В засушливых районах степной зоны оптимальная норма высева составляет 65-70 тыс. семян/га. Следует иметь в виду, что предельная густота растений кукурузы обусловлена не только ресурсами влаги, но и конкуренцией за свет, поэтому чрезмерное загущение приводит к снижению урожайности и качества корма даже при сравнительно высокой влагообеспеченности.

Оптимальная глубина заделки семян кукурузы при достаточном увлажнении составляет 5-7 см, при сильном иссушении верхнего слоя почвы ее целесообразно увеличить до 6-8 см. При настройке сеялки необходимо обратить внимание на правильную установку ее на гидронавеске трактора так, чтобы полозовидные сошники были ориентированы горизонтально, или чтобы их «пятка» располагалась на 0,5-1 см ниже «носки». При наклоне сошников вперед семена «зависнут» в быстро высыхающем рыхлом слое почвы.

Современные сеялки для посева кукурузы предусматривают локальное уплотнение верхнего слоя почвы в зоне размещения семян. Однако даже в этом случае целесообразно сплошное послепосевное прикатывание почвы кольчатыми или гладкими катками. Это прием создает благоприятные условия для действия почвенных гербицидов и обеспечивает дружное прорастание поздних яровых сорняков в послепосевной период, что позволяет более эффективно подавлять их в процессе ухода за



посевами как химическими средствами, так и механическими приемами.

### 3.3 Удобрение кукурузы на силос

К выбору доз удобрений, способов и сроков их внесения надо подходить с учетом местных почвенно-климатических условий, предшественника, удобренности, агрохимических показателей каждого поля, т.е. строго конкретно. Поэтому здесь мы коснемся лишь наиболее общих принципов

*Удобрение азотом.* Применению азотных удобрений необходимо уделять главное внимание. Чаще всего они оказывают решающее влияние на урожайность кукурузы.

Обычно потребность вносить до 100 кг азота с удобрениями возникает на щелоченном черноземе северной лесостепной зоны со среднегодовым количеством осадков не менее 350-400 мм, если кукуруза размещается после зерновых. После однолетних трав и бобовых дозу следует снизить соответственно до 80 и 60 кг азота, по пару – 20 кг/га. В других зонах, где количество осадков уменьшается до 300-350 мм и менее 300 мм, приведенные выше дозы должны быть снижены соответственно на 30 и 50%.

Азотные удобрения (мочевину, аммиачную селитру, сульфат аммония) лучше вносить осенью под вспашку или весной перед посевом. Удобрения необходимо равномерно распределить по полю и заделать в почву как минимум на 4-6 см. Мочевину и аммиачную селитру эффективнее всего врезать зернотуковыми сеялками.

*Удобрение фосфором.* Большинство полей имеет недостаточную обеспеченность фосфором. Высокое же действие азотного удобрения проявляется при условии, когда их применение сочетается с внесением фосфорного удобрения.

Фосфорное голодание у растений с наибольшей силой проявляется в самый ранний период развития, при слабо развитой корневой системе. Поэтому их лучше внести одновременно с посевом через туковысевающие аппараты кукурузной сеялки. При таком способе достаточно внести 20-30 кг д.в. фосфорных удобрений, чтобы обеспечить получение урожая сухого вещества на уровне 100 ц/га. При других способах внесения эффективность удобрений снижается в 2-4 раза.

Наряду с суперфосфатом в качестве удобрений можно использовать аммофос, диаммофос, нитроаммофос и другие комплексные удобрения из расчета не более 2 ц/га в физической массе.

*Удобрение калием.* Калийные удобрения целесообразно применять на полях, где создана высокая обеспеченность азотом и фосфором. Наиболее эффективные дозы калия – 30-60 кг д. в. на 1 га. Однако при внесении хлористого калия центробежными разбрасывателями фактические дозы получаются выше рекомендованных.

При общей высокой обеспеченности почв Челябинской области калием его окупаемость при внесении под силосную кукурузу невысока, поэтому при дефиците оборотных средств особое внимание следует уделять азотно-фосфорному удобрению.

## 4 ЗАЩИТА КУКУРУЗЫ ОТ СОРНЯКОВ И УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

### 4.1 Химический контроль засоренности

Основную угрозу для кукурузы представляют сорняки двух групп - многолетние корнеотпрысковые (виды бодяка, осота, вьюнка) и однолетние злаковые (просовидные, овсюг). Подавление первой группы не представляет серьезной проблемы и может быть осуществлено путем опрыскивания сравнительно дешевыми гербицидами обширной группы (2,4-Д, элант, эстерон, эстет, диален и др.). Поэтому основное внимание будет уделено контролю злаковых видов.

Современные противозлаковые гербициды (граминициды) можно разделить на три основных группы:

1. Гербициды для допосевного внесения, так называемые «диффузные». Действуют в основном через почвенный раствор и вносятся преимущественно до посева кукурузы с заделкой в ходе предпосевной обработки, но могут применяться и после посева (за неделю до появления всходов) поверхностно или под боронование. Допосевное внесение применяется при неустойчивом увлажнении, послепосевное – при достаточном.

Гербициды данной группы в современном ассортименте представлены в основном классом *хлорацетанилидов*: действующие вещества *ацетохлор* (препараты Харнес и Трофи с нормой расхода 2,5-3,0 л/га) и *С-метолахлор* (препарат Дуал голд, 1,3-1,6 л/га).

2. Экранные гербициды классов *динитроанилины* (препарат Стомп, 4-5 л/га), *хлорацетамиды* (Фронтьер, 1,1-1,7 л/га), *триазины* (Зенкор, 1,5-2 л/га), *изоксазолы* (Мерлин, 120-150 г/га). Гербициды вносятся после посева кукурузы за 5-7 дней до появления всходов культуры, образуя на поверхности почвы или на небольшой ее глубине (до 2 см) «экран», контролирующий всходы сорняков. Действующего вещества проникает в растения, как правило, через покровные ткани проростка, например, через колеоптиль у злаковых видов.

Эффективность этих гербицидов находится в сильной зависимости от режима увлажнения почвы. При типичном для региона увлажнении гербициды Стомп, Фронтьер и Зенкор теряют активность на 60-70 % даже в условиях северной лесостепи, кроме того, их противозлаковое действие в принципе нестабильно, что не позволяет рекомендовать для применения в технологии выращивания кукурузы на силос.

Напротив, гербицид Мерлин показал устойчивую эффективность в полевых исследованиях Института агроэкологии в течение четырех лет испытаний, даже при недостаточном увлажнении 2004 года. Однако гарантированный эффект он может обеспечивать в основном в условиях северной лесостепи на отвальных фонах, то есть на поверхности почвы, свободной от растительных остатков.

Достоинством гербицида является способность подавлять не только злаковые и однолетние двудольные виды сорняков, но и проростки бодяка и осота при условии, что к моменту опрыскивания они образуют розетку диаметром не менее 3-5 см.

3. Повсходовые («листовые») гербициды. В современном ассортименте пред-

ставлены классом производных *сульфонилмочевины*. В России на кукурузе зарегистрированы следующие действующие вещества: *римсульфурон* (препараты Титус, Римус, Кассиус, Ромул с расходом 50 г/га, Базис, 20-25 г/га), *никосульфурон* (Милагро, 1-1,5 л/га, Дублон голд, 50-70 г/га), *форамсульфурон* (МайсТер, 120-150 г/га).

Перечисленные гербициды применяются в по вегетирующим посевам на ранних стадиях развития злаковых сорняков: римсульфурон – при наличии у сорных растений 2-3 листьев, никосульфурон и форамсульфурон – при 2-4 листьях. При более поздней обработке сорняки приобретают возрастную устойчивость к гербицидам.

Кукуруза устойчива к производным сульфонилмочевины до фазы пятого листа включительно, при более поздней обработке возможны ожоги и торможение ростовых процессов. Исключение составляет препарат МайсТер, который содержит *изоксадифенэтил* в качестве антидота. Последнее обстоятельство позволяет использовать гербицид в сравнительно поздние фазы развития кукурузы (до 7-8 листьев). Это делает возможной двукратную обработку посевов листовыми граминицидами при растянутых сроках прорастания сорняков.

Особое место занимает биогербицид компании «Сингента» Каллисто, содержащий в качестве действующего вещества *мезотрион*. Гербицид обладает ограниченной противозлаковой активностью, его эффект проявляется во временном «отбеливании» их всходов и торможении ростовых процессов. Однако в баковой смеси с производными сульфонилмочевины эффективен для первой обработки посевов, в ситуациях, упомянутых в предыдущем абзаце.

## 4.2 Комбинированные схемы контроля засоренности

Результаты применения даже наиболее эффективных гербицидов находятся в сильной зависимости от совокупности почвенных, гидротермических, фитоценологических и технологических факторов, поэтому необходимо обоснование технологических схем защиты кукурузы от сорняков, основанных на сочетании препаратов различных классов и механических приемов ухода за посевами.

В современных условиях эффективны комбинированные технологические схемы, основаны на сочетании почвенных гербицидов не только с механическими обработками, но и с листовыми граминицидами в качестве страховых препаратов, применение которых может повысить производительность парка, задействованного при производстве силоса, за счет уменьшения кратности междурядных обработок.

**На типичном агрофоне** (отвальная зябь, неустойчивое увлажнение) оптимальные результаты могут быть достигнуты при трех схемах, сочетающих перечисленные факторы. Первая схема исключает применение почвенного гербицида и основана на применении одного из повсходовых противозлаковых гербицидов класса сульфонилмочевины в качестве базового в полной норме расхода в фазу 4-5 листьев у кукурузы, междурядную обработку в фазе 6-7 листьев и окучивание при наличии 8-9 листьев. Перечисленные приемы в указанной последовательности обеспечивают контроль злаковых сорняков при многоволновом характере их прорастания, характерном для всех зон Южного Урала в большинстве лет. Недостаток этой схемы за-

ключается в высоком риске несвоевременного проведения одной из операций, который может быть обусловлен метеорологическими или организационными факторами.

Менее напряженной является вторая схема, обеспечивающая тот же уровень продуктивности и включающая внесение до посева «диффузного» почвенного гербицида класса хлорацетанилидов в полной норме расхода, опрыскивание посевов листовым граминицидом в норме вдвое ниже рекомендованной и одну междурядную обработку в фазе 6-7 листа. К достоинствам этой схемы относятся:

- перенос одной из операций на первую декаду мая – менее напряженный допосевный период, а также слабую зависимость этой операции от осадков;
- отсутствие низкопроизводительной операции – второй междурядной обработки;
- возможность оперативного отказа от использования повсходового гербицида при формировании низкой засоренности.

**На фоне достаточного увлажнения** допосевное внесение почвенного гербицида может заменено послепосевным (довсходовым), при этом препарат класса хлорацетанилидов целесообразно заменить гербицидом Мерлин класса изоксазолов.

Наиболее сложная ситуация возникает **на стерневых фонах**, где применение почвенных препаратов исключается из-за наличия обильных пожнивных остатков, активно сорбирующих гербицид. В этих условиях возможна замена почвенных гербицидов боронованием посевов до и после всходов или дополнительными междурядными обработками, однако этот путь является экстенсивным и трудно реализуемым при большой нагрузке на машинно-тракторный парк.

Более эффективное решение заключается в двукратной обработке посевов повсходовыми (листовыми) гербицидами. При этом необходимо учитывать два обстоятельства:

1. Передозировка растений производными сульфонилмочевины может вызывать у культурных растений фитотоксический эффект, особенно при второй обработке.
2. Высокие дозы производных сульфонилмочевины могут вызвать негативное последствие на последующую культуру в севообороте.

Для исключения указанных эффектов рекомендуется следующая схема. Против первой волны злаковых сорняков используется баковая смесь гербицида Каллисто в *полной* норме (0,25 л/га) и производного сульфонилмочевины на основе римсульфурина или никосульфурона в *половинной* норме расхода. Эта обработка обеспечивает подавление большей части злаковых видов и сдерживание роста и развития оставшихся сорняков. Обработку следует провести на 7-10 дней раньше обычных сроков, то есть не во второй, а в первой декаде июня. Вторая обработка проводится через 10-15 дней после первой, *при необходимости*, по мере прорастания злаковых сорняков поздней волны, при появлении у кукурузы 6-7 листа. При этом можно использовать только гербицид МайсТер благодаря содержащемуся в нем антидоту, внося полную норму расхода препарата.

Третья схема, пригодная для использования во всех почвенно-климатических зонах, предполагает однократное опрыскивание посевов после всходов гербици-

дами с почвенным действием Майстер Пауэр, Аденго, Стеллар. При достаточном увлажнении эта схема обеспечивает длительный контроль засоренности на протяжении всего периода вегетации и при необходимости дополняется однократной междурядной обработкой. Несмотря на имеющееся у препаратов почвенное действие, основной эффект в условиях Южного Урала достигается за счет уничтожения вегетирующих сорняков, поэтому применять данные гербициды следует не раньше появления у кукурузы 3-5, а у основной волны злаковых сорняков – 2-4 листьев. Кроме того, необходимо иметь в виду, что на заовсюженных полях Стеллар малоэффективен.

Количественные и качественные параметры технологических операций приведены в таблицах 3-5.

## **5 УБОРКА КУКУРУЗЫ И ЗАГОТОВКА СИЛОСА**

Уборку кукурузы на силос начинают с конца молочно-восковой спелости и продолжают на протяжении всей фазы восковой спелости. При правильном подборе гибридов календарные сроки уборки приходятся на третью декаду августа – первую половину сентября. Желательно убрать большую часть посевов до интенсивных осенних заморозков: вопреки распространенному мнению, заморозки не приводят к существенному снижению влажности силосуемой массы, но способствуют потерям сухого вещества и обменной энергии по нескольким каналам.

При уборке кукурузы на силос важным фактором является качественное измельчение зеленой массы с обязательным нарушением целостности зерновок. Силос с высоким содержанием зерна должен быть измельчен до длины частиц 0,5-0,8 см, только в этом случае достигается максимальная переваримость обменной энергии. Кроме того, адаптеры, снабженные мотовилом, приводят к потере початков в поле за счет ударного действия.

Поэтому при производстве высокоэнергетического силоса предпочтительны комбайны с кукурузными приставками сплошного среза, оборудованные корн-крекером, типа «Полесья-600» или серии «Ягуар».

Условие высокого качества силоса – быстрое уплотнение и герметизация закладываемой массы в течение суток.

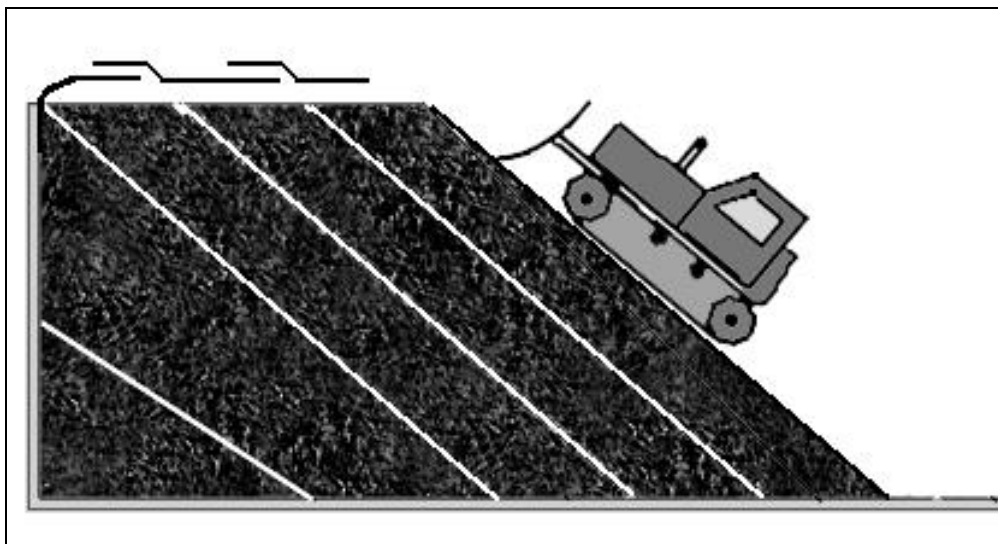


Рисунок 1 – Поэтапная закладка силоса

В траншеях большого объема эти требования можно реализовать поэтапным способом, который включает дневную закладку зеленой массы наклонными слоями, начиная с торца траншеи; уплотнение массы тяжелыми тракторами в течение рабочего дня и в ночное время; укрытие верхней (плоской) части массы, заложенной и уплотненной в течение суток, полиэтиленовой пленкой утром следующего дня.

Установлено, что каждый рубль, затраченный на укрытие силоса пленкой, окупается примерно 15 рублями за счет сохраненной обменной энергии.

## 6 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА СИЛОС

Технологические схемы разработаны для трех возможных сценариев производства: отвальный фон для неустойчивого увлажнения; отвальный фон для достаточного увлажнения; стерневой фон (таблицы 3-5). Рекомендации по машинам, необходимым для выполнения операций, с учетом их современного разнообразия даны лишь в самом общем виде. Второстепенные операции, связанные с транспортировкой воды, удобрений, гербицидов, опущены. Звездочками помечены операции, выполнение или параметры которых зависят от агрофона.

Таблица 3 – Возделывание кукурузы на отвальном фоне при неустойчивом увлажнении

№	Операция	Машина	Примерные сроки проведения	Параметры
1	2	3	4	5
1	Вспашка	Плуг общего назначения	Август-октябрь	28-25 см
2	Закрытие влаги	Зубовые, пружинные бороны	Вторая-третья декады апреля	
3*	Внесение азотных удобрений	Центрбежные разбрасыватели, зерновые или специальные сеялки	1-5 мая	60-80 кг/га
4*	Внесение почвенного гербицида	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	5-10 мая	Пропонит, Ацетал Про2,5-3 л/га; Дуал голд, Симба, 1,3-1,6 л/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га
5	Культивация	АКП-7,2	5-10 мая	6-10 см
6	Посев с внесением фосфорных удобрений	Прецизионная сеялка	5-10 мая	75-90 тыс. семян/га; глубина – 5-7 см
7	Прикатывание	Кольчато-шпоровые или гладкие катки	5-10 мая	
8*	Внесение повсходových гербицидов	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	10-15 июня	Дублон, 0,7 л/га; Дублон голд, 35 г/га; МайсТер, 80-100 г/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га.  При необходимости – гербициды для контроля корнеотпрысковых сорняков в баковой смеси

## Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
9	Междурядная обработка	Пропашной культиватор	18-23 июня	Глубина – 4-6 см
10	Уборка, закладка силоса в траншеи	Комбайны с адаптерами сплошного среза	20 августа – 15 сентября	Длина резки – 0,5-0,8 см

Таблица 4 – Возделывание кукурузы на отвальном фоне при достаточном увлажнении

№	Операция	Машина	Примерные сроки проведения	Параметры
1	2	3	4	5
1	Вспашка	Плуг общего назначения	Август-октябрь	28-25 см
2	Закрытие влаги	Зубовые, пружинные бороны	Вторая-третья декады апреля	
3*	Внесение азотных удобрений	Центрбежные разбрасыватели, зерновые или специальные сеялки	1-5 мая	60-80 кг/га
4	Культивация	АКП-7,2	5-10 мая	6-10 см
5	Посев с внесением фосфорных удобрений	Прецизионная сеялка	5-10 мая	75-90 тыс. семян/га; глубина – 5-7 см
6	Прикатывание	Кольчатошпоровые или гладкие катки	5-10 мая	
7*	Внесение почвенного гербицида	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	12-17 мая	Мерлин, 120-150 г/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га
8*	Внесение послевсходовых гербицидов	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	10-15 июня	Дублон, 0,7 л/га; Дублон голд, 35 г/га; МайсГер, 80-100 г/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га.  При необходимости – гербициды для контроля корнеотпрысковых сорняков в баковой смеси



## Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
9	Междурядная обработка	Пропашной культиватор	18-23 июня	Глубина – 4-6 см
10	Уборка, закладка силоса в траншеи	Комбайны с адаптерами сплошного среза	20 августа – 15 сентября	Длина резки – 0,5-0,8 см

Таблица 5 – Возделывание кукурузы на стерневом фоне

№	Операция	Машина	Примерные сроки проведения	Параметры
1	2	3	4	5
1*	Внесение азотных удобрений	Центробежные разбрасыватели, зерновые или специальные сеялки	1-5 мая	80-100 кг/га
2	Культивация	АКП-7,2	5-10 мая	6-10 см
3	Посев с внесением фосфорных удобрений	Прецизионная сеялка	5-10 мая	75-90 тыс. семян/га; глубина – 5-7 см
4	Прикатывание	Кольчато-шпоровые или гладкие катки	5-10 мая	
5*	Внесение послевсходовых гербицидов	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	3-8 июня	Дублон, 0,7 л/га; Дублон голд, 35 г/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га.
6*	Внесение повсходовых гербицидов	Штанговый опрыскиватель со щелевыми распылителями	15-20 июня	МайсТер, 150 г/га; расход рабочей жидкости 200-300 л/га; при необходимости
7	Междурядная обработка	Пропашной культиватор	20-25 июня	Глубина – 4-6 см
10	Уборка, закладка силоса в траншеи	Комбайны с адаптерами сплошного среза	20 августа – 15 сентября	Длина резки – 0,5-0,8 см