МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Методические рекомендации

Москва 2009

УДК 633.15
ББК 42.112
П 27

Методические рекомендации подготовлены
под руководством акад. Россельхозакадемии **В.С. Сотченко**
сотрудниками **В.Н. Багринцевой**, **Е.Ф. Сотченко**,
А.Г. Горбачевой (ГНУ ВНИИкукурузы);
Е.Л. Ревякиным (ФГНУ «Росинформагротех»); **Л.А. Смирновой**
Г.А. Гоголевым (Минсельхоз России)

П 27 **Перспективная ресурсосберегающая технология производства кукурузы на зерно**: метод. рек. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. — 72 с.

Рекомендации подготовлены на основе обобщения результатов исследований Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы и других научных учреждений.

Предназначены для руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, крестьянско-фермерских хозяйств, занимающихся выращиванием кукурузы на зерно; могут служить пособием для студентов вузов, колледжей, профессионально-технических училищ сельскохозяйственного профиля.

УДК 633.15
ББК 42.112

©ФГНУ «Росинформагротех», 2009

ВВЕДЕНИЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы предусматривает ускоренный переход к применению новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий. Эффективному решению этой задачи будет способствовать своевременное обеспечение сельхозтоваропроизводителей нормативно-методическими материалами с учетом зональных особенностей регионов.

Кукуруза — одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Ее уникальность состоит в высокой потенциальной урожайности и универсальности использования.

Почти во всех кукурузосеющих странах кукурузу выращивают на зерно, которое используется на продовольственные, кормовые и технические цели. Для пищевой промышленности кукурузное зерно является сырьем для получения крупы, муки, масла, крахмала, спирта. Доля кукурузы в мировом производстве крахмала составляет почти 75%. Кукурузный крахмал используется для производства более 500 наименований продукции в пищевой, бумажной, текстильной, химической, фармацевтической промышленности. Большую перспективу имеет использование крахмала для получения полимеров и топлива (биодизель, биоэтанол, биометанол, биомасло). С точки зрения выхода биоэтанола на единицу сырья кукуруза имеет преимущества по сравнению с другими культурами.

Как высокоэнергетический корм зерно кукурузы пригодно для кормления всех видов животных и птицы. По кормовым достоинствам (содержанию кормовых единиц, обменной энергии и переваримости) зерно кукурузы превосходит зерно других фуражных культур, ввиду чего является неотъемлемой частью комбикормов. Ценным кормом является шрот из початков и оберток, зерностержневая масса, сухое и консервированное зерно.

Кукуруза имеет большое агрономическое и экологическое значение. Выращиваемая на зерно кукуруза является хорошим предшественником для многих культур, в том числе для озимой пшеницы. Раннеспелую кукурузу можно с успехом выращивать на зерно в поукосных и пожнивных посевах, а также использовать как страховую культуру на случай гибели озимых и яровых культур.

БОТАНИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУКУРУЗЫ

Кукуруза (*Zea mays L.*) относится к классу однодольных (*Monacotyle doneac*), порядку *Poles Nabai*, семейству злаковых (*Poaccae Bamh*), роду *Zea L*, виду *Z. Mays*. Вид *Zea mays* разделен на подвиды. Для производства зерна используются подвиды – зубовидная, полузубовидная, кремнистая, крахмалистая.

Зубовидная кукуруза (*Zea mays indentata*) — зерно крупное, удлиненное, плоское. Эндосперм по бокам зерновки роговидный, в центре и верхушке мучнистый, рыхлый. При созревании на верхушке образуется углубление. Зубовидная кукуруза среди других групп получила наибольшее распространение. В зерне содержится 68-78% крахмала, 8-14 белка, 3-6% жира. Возделывается для получения зерна, которое используется для производства муки, крупы, спирта, а также как фураж на корм животным.

Для скармливания животным также консервируют измельченные початки в фазе полной спелости.

Кремнистая кукуруза (*Zea mays indurata*) – зерно округлое, гладкое, блестящее с выпуклой вершиной. Эндосперм роговидный, мучнистый лишь в центральной части зерновки. В зерне содержится 65-83% крахмала, 8-18 белка, 3-7% жира. Используется для производства крупы, кукурузных хлопьев, палочек и других продуктов. Из зародышей зерна зубовидной, полузубовидной и кремнистой кукурузы производят кукурузное масло.

Полузубовидная кукуруза (*Zea mays semidentata*) – зерно более округлое, чем у зубовидной, с менее выраженной впадиной на верхушке, с большей долей роговидного эндосперма. Этот подвид возник в результате многолетнего искусственного переопыления зубовидной и кремнистой кукурузы. Зерно используется для производства крупы, муки, в качестве сырья для крахмало-паточной промышленности, на корм животным.

Крахмалистая кукуруза (*Zea mays amylasea*) – зерно округлое, гладкое, матовое, с выпуклой вершиной. Эндосперм рыхлый, мучнистый с небольшим содержанием белка, благодаря чему зерно является ценным сырьем для крахмало-паточной промышленности. В зерне содержится 72-85% крахмала, 6-13 белка, 4,5-6% жира.

Кукуруза — теплолюбивое растение, семена дружно прорастают

при прогревании почвы в слое 0-10 см до + 10^0С. Рост вегетативной массы происходит при среднесуточной температуре воздуха выше + 10°С. Оптимальной для кукурузы в первой половине вегетации считается среднесуточная температура воздуха +18-20^0С, во второй половине вегетации ─ + 22-23^0С.

У кукурузы различают следующие фазы формирования растения: всходы, третий лист, пятый лист, седьмой – восьмой листья (период интенсивного роста), выметывание метелки, цветение метелки и початка, полная спелость. Характеристика отдельных стадий развития растений дана в прил. 1.

Корневая система у кукурузы мочковатая, состоит из нескольких ярусов (рис. 1). Зерно прорастает одним зародышевым корешком, от которого ответвляются боковые зародышевые корни, составляющие первый ярус корневой системы. Из первого узла подземной части стебля образуются первичные корни (второй ярус корневой системы). Из других подземных узлов стебля образуются узловые корни (третий ярус корневой системы). Из надземных узлов, находящихся у поверхности почвы, образуются опорные (воздушные) корни, которые, углубляясь в почву, обеспечивают устойчивость растений. При окучивании растений воздушные корни образуют дополнительную мочковатую систему, принимающую участие в питании.

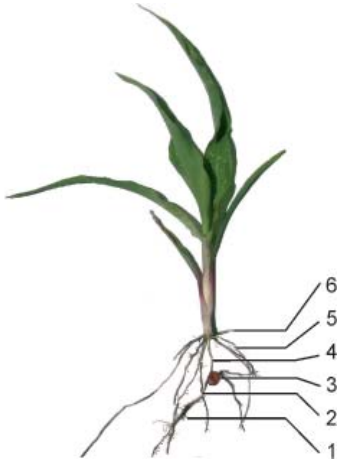


Рис. 1. Корневая система кукурузы в фазе пяти листьев: 1 – боковые зародышевые корни; 2 – зародышевый корень; 3 – семя; 4- эпикотиле; 5 – первичные корни; 6 – узловые корни

Основная масса корней расположена на глубине 30-60 см, часть корней проникает на глубину 150-200 см. При недостатке влаги в верхнем слое в начале вегетации корни распространяются вглубь, при обильном увлажнении верхнего слоя корни ветвятся у поверхности почвы. Растения с корневой системой, расположенной близко к поверхности почвы, хуже переносят недо-

статок влаги во время цветения, чем растения с корневой системой, проникающей глубоко.

Для хорошего развития корневой системы необходимы достаточное минеральное питание с начала вегетации растений и оптимальная плотность пахотного слоя.

Стебель растения кукурузы состоит из междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Число узлов и, соответственно, листьев – устойчивый признак гибрида или сорта, малозависящий от агротехники. Длина междоузлий изменяется в зависимости от обеспеченности растений влагой, элементами питания, вследствие чего изменяется высота растений. На их высоту влияют сроки сева и густота стояния.

Площадь листьев и листовой поверхности растений одного и того же гибрида или сорта зависят от условий внешней среды, т.е. увеличиваются при благоприятных условиях увлажнения, минерального питания и оптимальной густоте стояния.

Кукуруза – перекрестноопыляемое, однодомное, раздельнополое растение, имеющее мужское соцветие (метелку) и женское соцветие (початок). В формировании метелки различают 9 этапов, в формировании початка – 12 этапов органогенеза. Формирование цветков мужского и женского соцветий начинается на 4 и 5 этапах органогенеза (фаза 6-8 листьев). В это время закладываются женские цветки в початке. Недостаток влаги и минерального питания, обусловленные неблагоприятными погодными условиями, сильной засоренностью, загущенностью посева, отрицательно отражаются на формировании репродуктивных органов (метелки и початка).

Выметывание метелки наблюдается на 8 этапе органогенеза, цветение – на 9. На 9 этапе органогенеза происходят также цветение початка и опыление женских цветков. В процессе опыления пыльца, образующаяся в пыльниках метелки, попадает на рыльца пестиков (нити початка) и прорастает, продвигаясь по нити к завязи. Из оплодотворенной завязи развивается зерно (10 этап органогенеза).

При благоприятных условиях цветение метелки, как правило, начинается на 2-3 дня раньше початка.

Условия внешней среды во время цветения сильно влияют на формирование початка. Две недели до цветения метелки и две после или 10 дней до выметывания метелки и 20 дней после – главный критический период в развитии кукурузы. В это время особенно важное значение имеют оптимальные водный и температурный режимы.

При недостатке влаги в почве, плохом питании, сильной засоренности сорняками развитие початка отстает от развития метелки. Разрыв между цветением метелки и початка увеличивается на два-три дня. В результате часть женских цветков не опыляется пыльцой и не образует зерен. Такие початки имеют меньше зерен в ряду и в початке в целом. Кроме того, в початке наблюдается череззерница.

Высокая температура и низкая влажность воздуха снижают жизнеспособность пыльцы и также отрицательно отражаются на опылении и озерненности початков. При температуре воздуха днем выше + 30^0С и относительной влажности около 30% нарушаются нормальные процессы цветения и опыления: обезвоживается пыльца, подсыхают нити початка, в результате женские цветки оплодотворяются неполностью.

На богаре в южных районах России кукуруза дает хорошие урожаи в годы, когда за критический период (в июне-июле) выпадает 150-200 мм осадков, а запасы влаги в период цветения составляют 100 мм. Недостаток влаги в фазе молочной спелости является причиной преждевременного прекращения налива зерна, формирования мелкого зерна в верхней части початка, т.е. снижается урожай.

Кукуруза – культура короткого дня, цветение и оплодотворение происходят более интенсивно в условиях короткого дня и при коротковолновом спектре света.

Длина вегетационного периода определяется, прежде всего, наследственными особенностями гибридов и сортов. По длине вегетационного периода выделяют следующие группы гибридов: раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние, позднеспелые, очень позднеспелые. Их потребность в тепле указана в табл. 1.

Таблица 1

Потребность гибридов кукурузы в тепле, ^{0}С (по Б.П. Гурьеву, 1990)

Группа спелости	ФАО	Вегетационный период, дни	Сумма активных температур выше + 10^0С	Сумма эффективных температур выше + 10^0С
Раннеспелые	100-199	90-110	2200	900-1000
Среднеранние	200-299	105-115	2400	1100-11500
Среднеспелые	300-399	115-120	2600	1160-1190
Среднепоздние	400-499	120-130	2800	1200-1280
Позднеспелые	500-600	135-140	3000	1300-1400

Каждый гибрид для достижения полной спелости зерна требует определенной суммы температур. Для получения зерна полной спелости должны использоваться гибриды той группы, потребности которой в тепле соответствуют теплообеспеченности зоны возделывания. В Центральном, Волго-Вятском, Уральском, Западно-Сибирском, Восточно-Сибирском, Дальневосточном регионах для возделывания рекомендованы раннеспелые гибриды кукурузы; в Центрально-Черноземном, Средневолжском – раннеспелые и среднеранние гибриды. В Северо-Кавказском регионе можно выращивать раннеспелые, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние и позднеспелые гибриды. Для посева в качестве предшественника для озимой пшеницы поукосно и в горных районах региона следует отдавать предпочтение раннеспелым гибридам.

ГИБРИДЫ

Высокие урожаи зерна и зеленой массы на производственных посевах обеспечиваются использованием высококачественных семян гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Российской Федерации. В табл. 2 представлены гибриды кукурузы селекции ГНУ ВНИИ кукурузы, находящиеся в реестре с 2008 г.

Таблица 2

Перечень гибридов кукурузы ГНУ ВНИИ кукурузы

Регион	Гибриды
Центральный	Машук 170МВ, Машук 180СВ, Родник 179СВ, Северский 190МВ, Катерина СВ, К 180СВ, Каскад 195СВ, Каскад 166АСВ, Воронежский 158СВ, Воронежский 175АСВ
Волго-Вятский	Ньютон, Каскад 195СВ
Центрально-Черноземный	Катерина СВ, Корн 280МВ, Ньютон, Мария, Машук 355МВ, Машук 360МВ, РК 176, Северский 190МВ, Каскад 195СВ, Каскад 235МВ, Каскад 282МВ, Виктория МВ, Коллективный 181 СВ, ТОСС 223МВ, Надежда 3СВ, Воронежский 175АСВ, Воронежский 279СВ

Продолжение табл. 2

Регион	Гибриды
Северо-Кавказский	К 180СВ, Ньютон, Корн 280МВ, Валентин, РИК 340МВ, Машук 360МВ, Машук 390 МВ, Эрик, Петрик, РИК 345МВ, Камилла СВ, Машук 480СВ, Виктория МВ, Юбилейный 55МВ
Средневолжский	Катерина СВ, К 180СВ, Машук 170МВ, Машук180СВ, Омка 150, Каскад 195СВ, Каскад 282МВ, Виктория МВ, Коллективный 181СВ, Кинбел 144СВ, ТОСС 205МВ, Самбез 165МВ, Воронежский 158СВ, ТОСС 246МВ, Воронежский 175АСВ, Воронежский 279СВ, Поволжский 190СВ, Родник 180СВ, Северский 190МВ
Нижневолжский	Ньютон, Каскад 166АСВ, Юбилейный 55МВ
Уральский	Катерина СВ, Машук 170МВ, Коллективный 181СВ, Кинбел 144СВ
Западно-Сибирский	Катерина СВ, К 180СВ, К 190СВ, Омка 130, Воронежский 158СВ, Воронежский 175АСВ, Воронежский 279СВ, Коллективный 181СВ, Каскад 195СВ
Восточно-Сибирский	Катерина СВ, К 180СВ, Мария, К 190СВ, Коллективный 181СВ
Дальневосточный	Мария, Ньютон

Катерина СВ — раннеспелый (ФАО 170) трехлинейный гибрид кукурузы, холодостойкий, с хорошим начальным развитием. Предназначен для получения зерна, зерно-стержневой массы и силоса восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Отличается устойчивостью к прикорневому полеганию и пузырчатой головне, среднеустойчив к стеблевым гнилям. Стержень початка белый и красный. Товарное зерно кремнисто-зубовидное до полукремнистого. Окраска зерна от желтой до желто-оранжевой.

Урожайность зерна гибрида на демонстрационном полигоне в Рязанской области в 2004 г. оказалась самой высокой и составила

6,4 т/га. В Тульском НИИСХ при густоте стояния 90 тыс. растений на 1 га урожай зерна в 1999 г. составил 11,4 т/га. При уборке на силос в Республике Татарстан в ОАО «Красный Восток – Агро» получено 9,3 т/га корм. ед. при содержании 0,32 корм. ед. в 1кг силоса.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием С типа ЦМС.

К 180 СВ — раннеспелый (ФАО 180) простой гибрид кукурузы с хорошим начальным развитием. Предназначен для получения зерна и силоса из початков в восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Рекомендуется для посева на зерно на юге, а также в повторных и пожнивных посевах. Высокоурожайный, устойчив к полеганию и ломкости стебля. Зерно быстро теряет влагу при созревании, ремонтантный. Устойчив к поражению растений пузырчатой головней и стеблевыми гнилями. Стержень початка красный. Товарное зерно гибрида зубовидное, желтое.

В Тульском НИИСХ в 1999 г. урожайность зерна гибрида составила 13,4 т/га; в 2000 г. при густоте стояния 70 тыс. растений на 1 га — 9,3 т/га, при 90 тыс. — 10,6 т/га. При производственном испытании в СПК «Колхоз «Терновский» Ставропольского края на орошении уже в конце августа было получено 10 т/га зерна при уборочной влажности 14,4%.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием С типа ЦМС.

Машук 170 МВ — раннеспелый (ФАО 170) трехлинейный гибрид кукурузы универсального использования. Предназначен для получения зерна и силоса из початков в восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Рекомендуется для посева на зерно на юге, а также в повторных и пожнивных посевах. Гибрид холодостойкий, с хорошим начальным развитием. Устойчив к пузырчатой головне, стеблевым гнилям и ломкости стебля, среднеустойчив к пыльной головне и фузариозу початков. Ремонтантный, с полуэриктоидным расположением листьев. Стержень початка белый. Зерна промежуточного типа, пригодны для переработки на крупу. Окраска зерна желтая.

При соблюдении технологии выращивания способен сформировать урожай зерна до 9-10 т/га.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием М типа ЦМС.

Ньютон — среднеранний (ФАО 210) трехлинейный холодостойкий гибрид кукурузы с хорошим начальным развитием. Отличается засухоустойчивостью, устойчивостью к прикорневому полеганию и ломкости стебля, ремонтантный. Устойчив к поражению пузырчатой головней, повреждаемость стеблевым мотыльком слабая. Водоотдача во время созревания средняя. Отзывчив на благоприятные условия выращивания. Стержень початка красный. Тип зерна промежуточный, ближе к кремнистому. Окраска зерна желтая с характерными красными прожилками.

Способен сформировать урожай сухого зерна до 10 т/га.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием M и SD типов ЦМС.

РИК 340МВ — среднеспелый (ФАО 340) трехлинейный гибрид кукурузы универсального направления использования. Высокорослый гибрид интенсивного типа, отзывчив на орошение и высокий агрофон. Устойчив к полеганию растений, пузырчатой головне. Среднеустойчив к кукурузному стеблевому мотыльку. Характеризуется ремонтантностью. Зерно рекомендуется для переработки на крупу. Стержень початка красный. Зерно промежуточное, ближе к кремнистому, желтое.

По данным восьми сортоучастков Краснодарского края, урожай сухого вещества гибрида кукурузы РИК 340 МВ в 1997 г. составил 13,9 т/га. Урожайность зерна гибрида в благоприятных условиях 2004 г. в Ставропольском крае составила 11 т/га. В 2005 г. в СПК «Колхоз «Терновский» Ставропольского края на орошении было получено 11,4 т/га сухого зерна.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием M типа ЦМС.

Валентин — среднеспелый (ФАО 350) трехлинейный гибрид кукурузы универсального использования. Высокорослый гибрид интенсивного типа, отзывчив на орошение и высокий агрофон. Устойчив к поражению стеблевыми гнилями и пузырчатой головней. Высокоустойчив к ломкости стебля ниже прикрепления початка при перестое растений. Ремонтантный. Зерно быстро теряет влагу при созревании. Стержень початка красный. Тип зерна промежуточный, ближе к зубовидному и зубовидный. Окраска зерна желто-оранжевая с характерными красными прожилками.

В 2005 г. в СПК «Колхоз «Терновский» Ставропольского края на

орошении было получено 10 т/га сухого зерна. Максимальный урожай получен на Кочубеевском ГСУ Ставропольского края и составил 13,9 т/га.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием M и SD типов ЦМС.

Машук 355МВ — новый среднеспелый (ФАО 350) трехлинейный гибрид кукурузы универсального использования. Внесен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону с 2008 г. Высокорослый гибрид интенсивного типа с темно-зеленой окраской листьев. Отзывчив на орошение и высокий агрофон. Устойчив к поражению стеблевыми гнилями и пузырчатой головней. Высокоустойчив к ломкости стебля при перестое растений. Ремонтантный. Зерно быстро теряет влагу при созревании.

Стержень початка красный. Зерно зубовидное. Окраска верхней части зерна — желто-оранжевая, нижней – красно-оранжевая. Початок слабоконической формы.

В среднем за 2004-2006 гг., по данным конкурсного сортоиспытания, превышение урожайности гибрида над известным стандартом Валентин составило 7 ц/га. В 2004 г. урожайность зерна в богарных условиях превысил 11 т/га.

Машук 360МВ — среднеспелый (ФАО 360) трехлинейный гибрид кукурузы преимущественно зернового использования. Гибрид интенсивного типа с эриктоидным расположением листьев, ремонтантный. Толерантен к основным болезням и вредителям кукурузы. Высокоустойчив к ломкости стебля ниже початка даже при перестое. Зерно быстро отдает влагу при созревании. Это позволяет убирать сравнительно сухое зерно прямым комбайнированием. Стержень початка красный. Зерно зубовидное, желтое.

Способен сформировать урожай сухого зерна до 12,5 т/га.

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием M и SD типов ЦМС.

Машук 480СВ — среднепоздний (ФАО 480) трехлинейный гибрид кукурузы универсального использования. Засухоустойчив. Относится к гибридам интенсивного типа. Устойчив к стеблевым гнилям, пузырчатой и пыльной головне, фузариозу початков. Отличается высокой прочностью стебля, ремонтантностью. Стержень початка красный. Количество рядов зерен в початке 16-18. Товарное зерно зубовидное, желтое.

Способен сформировать очень высокий урожай зерна. В 2005 г. в СПК «Колхоз «Терновский» Ставропольского края на орошении при соблюдении технологии выращивания было получено 13,3 т/га сухого зерна, что на уровне урожая зерна лучших гибридов кукурузы фирмы «Пионер».

Семеноводство гибрида ведется на стерильной основе по схеме восстановления с использованием С типа ЦМС.

МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

В целях оптимизации фитосанитарного состояния почвы и посевов сельскохозяйственных культур (снижение степени засоренности сорняками, поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями) кукурузу необходимо возделывать в плодосменных севооборотах.

Кукуруза относится к культурам, не предъявляющим высоких требований к предшественникам, но лучшими предшественниками при возделывании на зерно являются озимая пшеница после чистых и занятых паров, соя, горох, эспарцет, клевер. В южных районах России по яровым зерновым культурам урожай зерна кукурузы ниже, чем по озимым. Нежелательно размещение кукурузы после многолетних трав длительного пользования, так как из-за большого распространения проволочника посевы бывают изреженными. В зоне недостаточного увлажнения не следует размещать кукурузу на зерно после иссушающих почву культур: подсолнечника, сахарной свеклы, сорго, проса. Кукуруза выдерживает монокультуру, при выращивании на зерно урожайность не снижается в течение трех-четырех лет.

Кукуруза является хорошим предшественником для озимых и яровых колосовых, сои, гороха, подсолнечника, сахарной свеклы, картофеля. В севооборотах юга России озимая пшеница может высеваться после раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, выращиваемых на зерно. В северных регионах, где сроки посева озимых зерновых наступают до уборки кукурузы на зерно, после нее можно выращивать яровые зерновые, картофель, корнеплоды.

Ценность кукурузы как предшественника других культур во многом зависит от обработки почвы после уборки. Остатки стеблей и корней трудно разлагаются, их следует тщательно перемешивать с почвой. На стерне кукурузы сохраняются возбудители фузариозных

корневых гнилей и фузариоза колоса, поэтому для предотвращения возникновения данных заболеваний у последующих зерновых культур целесообразна отвальная вспашка почвы после измельчения стеблевой массы.

Кукуруза не ухудшает плодородия почвы. При возделывании на зерно она оставляет после себя большое количество органической массы. Если проводятся все меры интегрированной борьбы с сорняками в посевах кукурузы, почва остается не засоренной для последующих культур.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

Выбор системы обработки почвы под кукурузу зависит от климатических условий региона, типа почвы (плотности, подверженности водной и ветровой эрозии), предшествующей культуры, типа и степени засоренности сорняками. В систему обработки почвы входят основная предпосевная и послепосевная обработки. Принципиальное значение имеет способ основной обработки почвы: традиционная плужная (отвальная), бесплужная влаго- и ресурсосберегающая (почвозащитная), нулевая (прямой посев без обработки).

Главным фактором, который должен определять систему основной обработки почвы, являются закономерность сезонного накопления влаги в почве и ее испарение. В северных регионах пополнение запасов влаги в почве происходит и в весенне-летний период, а в южных накопление происходит только в осенне-зимний и ранневесенний периоды. В летний период наблюдается интенсивное испарение почвенной влаги. В условиях дефицита влаги способ обработки почвы имеет очень важное значение.

Обработка почвы отвальным плугом под кукурузу может применяться во всех зонах кукурузосеяния на почвах, неподверженных эрозионным процессам. На полях, засоренных многолетними сорняками и при безгербицидной технологии, вспашка является одним из способов борьбы с засоренностью. Глубина вспашки определяется величиной гумусного слоя, способностью к уплотнению и заплыванию.

В Северо-Кавказском регионе России обычно пашут плугами типа ПП-9-3,5, ПРУН-8-45, ПРК-7-40, ПН-4-35 и другими на 20-22 см, увеличивая глубину на орошаемых землях. В Центрально-

Черноземном и Центральном регионах глубина вспашки составляет 23-25 см, в более увлажненных районах – 25-27 см.

В зависимости от времени проведения отвальной вспашки может применяться полупаровая обработка почвы (ранняя зябь) и улучшенная (поздняя зябь). В первом случае после уборки озимых и яровых колосовых проводят неглубокое рыхление игольчатыми боронами-мотыгами МРН-8,4/5,6, БИГ-3, на иссушенных почвах дисковое лущение с помощью борон БДТП-6,3, БДОТ-4,4А, БДТ-7Б или дискаторов типа БДМ-8х4П, БДМ-7х2 и др. По мере прорастания сорняков, через две-три недели поле пашут и до наступления зимнего периода его выравнивают культиваторами, одновременно очищая почву от сорняков. Полупаровая обработка больше подходит для районов достаточного и избыточного увлажнения.

Улучшенная (поздняя зябь) предусматривает проведение сразу после уборки зерновых, зернобобовых, многолетних трав одного-двух дисковых лущений в один или два следа на глубину 6-8 см. Лучшие орудия для этой цели – дисковые бороны БД-6,6, БД-10 или тяжелые БДТ-7Б, БДТ-2,5, БДТ-400 и др.

При наличии корневищных и корнеотпрысковых сорняков дискование должно осуществляться сначала на небольшую глубину — 6-8 см, затем глубже — 10-12 см. Послойная обработка ослабляет многолетние сорняки. Вспашка проводится в октябре-ноябре. Обработку почвы по типу улучшенной поздней зяби целесообразно проводить в засушливых и районах с недостаточным увлажнением, так как при вспашке иссушенной почвы образуются глыбы. Поздняя вспашка при пониженной температуре и повышенной влажности воздуха, когда почва лучше увлажнена, обеспечивает более мелкое крошение почвы и ее качественную подготовку.

Вспаханное поле необходимо выравнять с осени выравнивателями типа ВПН-5,6 или паровыми культиваторами КПЭ-3,8, КПС-4, КСО-4,5Б под углом в 45^0 к пахоте. Выравнивание поля с осени позволяет сократить количество обработок в весенний период, предотвратить потери влаги, обеспечивает более дружное прорастание ранних яровых сорняков и их уничтожение предпосевной культивацией, а также посев в оптимальные сжатые сроки.

В зоне достаточного увлажнения Северного Кавказа, в случае, если поле не вспахано с осени, возможна ранневесенняя вспашка под кукурузу.

Отвальная вспашка не должна применяться на почвах, подвергающихся водной и ветровой эрозии, а на склоновых землях должна проводиться поперек склонов. При сильном проявлении дефляции система обработки почвы под кукурузу должна быть противоэрозионной, безотвальной. Ее осуществляют в следующей последовательности:

после уборки предшественника почву обрабатывают дисковой бороной или БИГ-3;

при появлении сорняков обрабатывают противоэрозионными культиваторами: КПШ-9, КППШ-6, КПЭ-3,8А, КНК-7,2, КТ-3,9Г, КТС-10-2, КТП-6 на глубину 10-12 см;

основную безотвальную обработку проводят в сентябре-октябре культиваторами-глубокорыхлителями: КСТ-2,2, КСТ-5,5, ГЩ-4, ПГ-3С, ПГН-5, КП-5С или комбинированными агрегатами: АКВ-4, АМП-4, АПК-6, АКМ-4 (КУМ-4) и др.

В засушливой зоне целесообразно ограничиться послеуборочной мелкой дисковой обработкой и глубоким рыхлением.

Бесплужная обработка почвы одновременно является ресурсо- и влагосберегающей, может применяться на почвах, не подвергающихся эрозионным процессам. В связи с тем, что отвальная вспашка является энергоемким приемом при возделывании кукурузы, ее замена глубоким рыхлением и поверхностной обработкой обеспечивает экономию топлива и рабочего времени.

При использовании бесплужных способов обработки почвы следует иметь в виду, что безотвальные обработки способствуют увеличению засоренности полей сорняками. Система борьбы с сорняками в данном случае должна предусматривать применение эффективных гербицидов. По данным многих научно-исследовательских учреждений, при замене отвальной вспашки на безотвальное рыхление и использовании гербицидов урожайность кукурузы на зерно существенно не снижается.

Существенное ресурсо- и влагосбережение, а также высокие урожаи зерна кукурузы можно обеспечить применением не одноопераційных, малопроизводительных сельскохозяйственных машин и орудий, а широкозахватных почвозащитных комплексов для подготовки почвы и многоопераційных посевных машин. При этом обязательным условием внедрения в производство новых сберегающих технологий обработки почвы является их адаптированность к климату, почвам, рельефу местности.

В районах с недостаточным увлажнением широкое внедрение должны получить минимальные обработки почвы с оставлением измельченных пожнивных остатков (мульчи). Слой мульчи обеспечивает сохранение влаги в почве, снижение ее температуры. После зерновых колосовых культур такая технология обработки почвы предусматривает измельчение и разбрасывание соломы измельчителем-разбрасывателем ПИРС-1, ПИРС-1-01 или ПИРС-2 в агрегате с комбайном «Дон-1500Б» или СК-5 «Нива-эффект» либо измельчителем-мульчировщиком типа ИМС-2,4, ИМС-2,8, ИМС-3,2, ИМС-4,0 при наличии соломы в валках.

Для обработки почвы на глубину 5-6 см используют дисковые орудия отечественного или зарубежного производства (дискаторы БДМ — 4х2, дисковый мульчировщик ДМ-6,2 и др.). Если поле засорено многолетними корневищными и корнеотпрысковыми сорняками, их необходимо после отрастания уничтожить гербицидом на основе глифосата в дозе 4-6 л/га. Осенью (октябрь-ноябрь) проводится глубокое рыхление на 25-27 см (глуборыхлителем типа ГРК-2,3Р, ГРП-2,3, КГ-2,5, ГЩ-4, ПГН-5, чизельным плугом типа ПЧПЭ-4,4, ПЧ-4,5 и др.). На легких почвах можно ограничиться поверхностной обработкой на глубину 10 см.

Предпосевная обработка почвы для сохранения влаги должна состоять из минимума операций и может включать в себя, в зависимости от засоренности, одну-две культивации или боронование на чистых от сорняков полях. При мульчирующей минимальной обработке хорошее качество предпосевной подготовки почвы обеспечивают дискаторы или дисковые бороны, рыхлящие почву на глубину заделки семян. С целью сохранения влаги обработку лучше проводить в день посева.

ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

При возделывании кукурузы на зерно важно удовлетворить потребность растений в необходимом количестве и оптимальном соотношении основных элементов питания и микроэлементов. Это обеспечивается применением органических, минеральных удобрений и микроудобрений. Для поверхностного внесения удобрений в различных почвенно-климатических зонах страны применяют машины МВУ-5, РМУ-8,5, РУ-3000, РДУ-1,5 и т.д.

В современных условиях важно не только получить прибавки от удобрений, но также обеспечить наибольшую оплату их единицей продукции, т.е. экономическую окупаемость. Система удобрения кукурузы должна быть рациональной, основанной на почвенно-климатических условиях зоны выращивания, биологических потребностях культуры и отзывчивости конкретных гибридов на улучшение минерального питания.

Азот играет ведущую роль в формировании высокой продуктивности кукурузы. Он потребляется кукурузой в течение всего периода вегетации. При недостатке азота в начале вегетации замедляются ростовые процессы, листья приобретают бледно-зеленую или желто-зеленую окраску. Потребность в азоте возрастает в условиях орошения и достаточного увлажнения, снижается при недостатке влаги. Внесение азота с удобрениями эффективно на всех типах почв.

Калий поступает в растения с первых дней появления всходов, усиливает процессы поступления азота в растения и его синтез в органические соединения. При недостатке калия в начале вегетации замедляется рост растений, листья приобретают желто-зеленую окраску.

Фосфор, в отличие от азота и калия, поступает в растение в значительно меньших количествах. Потребность в фосфоре возрастает в начале вегетации при холодной погоде из-за недостаточного поступления через слабо развитую корневую систему. Дефицит фосфора проявляется в фиолетово-пурпурной окраске растений. При оптимальном температурном режиме содержание в почве подвижного фосфора на уровне 20-25 мг/кг по Мачигину считается достаточным, так как кукуруза способна усваивать из почвы не только подвижную форму, но и другие менее подвижные формы этого элемента. При высоком содержании фосфора в почве эффективность фосфорных удобрений очень низкая, при их внесении без азотных и калийных усиливается дефицит цинка.

Под кукурузу, возделываемую на зерно, необходимо вносить полное минеральное удобрение.

Нормы внесения удобрений можно определять расчетным путем или на основании их эффективности, установленной в опытах. Расчет потребности количества азота, фосфора и калия можно проводить по формулам

$Д_м = У \times В \times К$ (без органических удобрений),

$Д_м = У \times В \times К — Д_о \times С$ (с органическими удобрениями),

где $Д_м$ — доза минеральных азотных, фосфорных или калийных удобрений, кг д.в./га;

$Д_о$ — доза органических удобрений, т/га;

У — планируемый урожай зерна, ц/га;

В — вынос азота, фосфора, калия на 1 ц зерна (уточняется для каждой почвенно-климатической зоны, в Ставропольском крае соответственно 2; 1; 2,5 кг);

К — коэффициент компенсации выноса урожаем питательных веществ (по азоту -— 0,5; по фосфору — 1-1,5; по калию — 0,3-08 в зависимости от обеспеченности почвы элементом);

С — содержание доступного растениям азота, фосфора, калия в 1 т органического удобрения, кг.

В зонах недостаточного увлажнения без орошения дозы элементов питания за вегетацию могут составлять $N_{60}P_{40}K_{40}$, в зонах неустойчивого (умеренного) увлажнения – $N_{90}P_{40\text{-}60}K_{60}$, в зонах достаточного увлажнения — $N_{90\text{-}120}P_{60\text{-}80}K_{60\text{-}80}$. При выращивании в условиях орошения дозу азота увеличивают на 30%.

Хорошие результаты дает внесение под кукурузу органических удобрений (подстилочного и бесподстилочного или жидкого навоза). Навоз обеспечивает растения кукурузы азотом, фосфором, калием, а также микроэлементами и стимулирующими рост веществами. Вносить его целесообразно в дозах 30-40 т/га под вспашку.

В современных технологиях возделывания кукурузы используют биогумус. Этот продукт жизнедеятельности красных компостных червей представляет ценность как источник азота, фосфора, калия, ферментов, витаминов и микроорганизмов. При выращивании кукурузы на зерно под первую весеннюю культивацию можно вносить сухой биогумус в дозе 3 т/га. Водной вытяжкой из биогумуса в дозе 20 л/т обрабатывают семена кукурузы, а в дозах 20-30 л/га ее добавляют к страховым гербицидам.

При возделывании кукурузы можно применять все формы минеральных удобрений, как твердые, так и жидкие. Для улучшения азотного питания используют аммиачную селитру, сульфат-аммония, карбамид (мочевину), аммиачную воду (водный аммиак), безводный аммиак, КАС. Их вносят в дозах $N_{30\text{-}60}$ до посева и N_{20} в подкормку при междурядной культивации с заделкой в почву. Калий можно вносить в виде хлористого калия совместно с аммиачной селитрой, сульфатом аммония, аммофосом, а также в составе таких комплексных удобрений, как нитроаммофоска, азофоска, ЖКУ.

Фосфор содержится в аммофосе, нитроаммофосе, азофоске, нитроаммофоске и ЖКУ.

Удобрения под кукурузу вносят в один или несколько приемов. Под основную обработку можно вносить аммофос, нитро- или азофоску, хлористый калий; под первую весеннюю культивацию – аммофос с аммиачной селитрой или сульфатом аммония, нитроаммофоску, хлористый калий, аммиачную селитру, сульфат аммония, карбамид, жидкие комплексные и азотные удобрения. Одновременно с посевом наиболее целесообразно под кукурузу вносить нитроаммофоску или азофоску в дозах $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$. Для подкормки в фазе 5-8 листьев следует применять твердые или жидкие азотные и комплексные удобрения в дозах 20 кг д.в./га по азоту. ЖКУ и КАС вносят одновременно с почвенными гербицидами, что усиливает действие последних на сорняки.

Кукуруза нуждается в таких микроэлементах, как цинк, магний, молибден, сера, бор. Потребность в микроэлементах можно полностью удовлетворить за счет внесения навоза. На почвах Северного Кавказа положительный эффект дают цинкосодержащие микроудобрения, применяемые для предпосевной обработки семян. Для этого используют сернокислый цинк (100 г д.в./т семян), хелат цинка (100 г/т). Эффективна предпосевная обработка семян кукурузы микроудобрениями, содержащими комплекс микроэлементов МиБАС (5 л/т), Гидромикс (150 г/т) и др.

В современных технологиях возделывания кукурузы применяются также различные средства, содержащие вещества, активирующие рост. Они повышают всхожесть и энергию прорастания семян, усиливают ростовые процессы, ускоряют развитие растений, повышают урожайность. Наиболее целесообразно использовать стимуляторы роста для предпосевной обработки семян. Это повышает жизнеспособность молодых растений кукурузы и устойчивость к низким температурам в начале вегетации. Можно использовать Гумат натрия или калия (400-450 г/т семян), HG гумат (600 г/т), Крезацин (КРП 950 г/кг) в дозе 3 г/т, Новосил (ВЭ 50 г/л) в дозе 100 г/т.

ПОСЕВ

Посев в оптимальные сроки является одним из важнейших условий получения дружных всходов, формирования высокого урожая зерна с низкой уборочной влажностью. Сеять кукурузу на зерно

следует сеялками СУПН-8-01, УПС-12, УПС-18, «Аист» СТВ-108, СТВ-109, когда среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян достигает + 10^0С. При определении сроков начала посева следует ориентироваться на среднюю многолетнюю дату перехода температуры почвы в слое 10 см через +10^0С. В Ставропольском крае оптимальные сроки сева могут наступать 15-20 апреля, максимальный урожай гибридная кукуруза дает при посеве с 15 по 25 апреля. В Краснодарском крае оптимальный срок посева приходится на 20-30 апреля, в Волгоградской области – на первую декаду мая. В Воронежской области, в средние по погодным условиям годы, оптимальными календарными сроками посева кукурузы считаются: в южных районах – первая и вторая, а в северных – вторая и третья пятидневки мая, в Саратовской области оптимальные сроки сева: в Заволжских районах – в начале второй декады мая, в районах Правобережья – в середине мая. В условиях Приобской лесостепи Алтайского края посев 10-15 мая обеспечивает получение максимального урожая вызревшего зерна с наименьшей влажностью. Во всех регионах кукурузосеяния признаком прогревания почвы до +10^0С является цветение вишни, терна.

В южных районах России и Нижневолжском регионе при запаздывании с посевом возникает риск прохождения фазы цветения кукурузы в самый жаркий и сухой период (вторая половина июля), что нарушает процесс опыления растений, вызывает бесплодие початков, череззерницу и снижение урожаев. В Центрально-Черноземном, Центральном, Средневолжском, Западно-Сибирском регионах посев позже оптимальных сроков не гарантирует получения вызревшего зерна.

Густота стояния растений гибридов кукурузы в первую очередь определяется группой спелости. Раннеспелые и среднеранние гибриды имеют оптимум густоты стояния растений в посеве выше, чем среднеспелые и среднепоздние. Разная реакция гибридов на густоту стояния растений обусловлена генетическими особенностями, обеспеченностью влагой и элементами питания. Кроме того, оптимум густоты стояния растений кукурузы несколько изменяется в зависимости от почвенно-климатических зон возделывания.

В Ставропольском крае при посеве в оптимальные сроки раннеспелые и среднеранние гибриды рекомендуется высевать с густотой 70-80 тыс. шт/га, среднеспелые и среднепоздние – 50-55 тыс. шт/га. В Краснодарском крае следует к уборке иметь в северной зоне рас-

тений позднеспелых гибридов 35-40 тыс. шт/га, среднепоздних – 40-45 тыс., среднеспелых – 50-55 тыс., среднеранних – 55-60 тыс. шт/га. В центральной и южной предгорной зонах края для кукурузы перечисленных групп спелости оптимальная густота стояния соответственно составляет 45-50, 50-55, 55-60, 60-65 тыс. растений на 1 га.

В Ростовской области, согласно исследованиям ГНУ Донского ЗНИИСХ, при запасах влаги в слое 1 м 160 мм и более, густота стояния раннеспелых гибридов к уборке на зерно должна составлять 60 тыс., среднеранних – 55, среднеспелых – 50, среднепоздних – 45 тыс. шт/га. В Волгоградской области при возделывании кукурузы на зерно на богаре рекомендуемая к уборке густота стояния растений составляет 40-50 тыс. шт/га. В Воронежской области максимальный урожай вызревшего зерна дают раннеспелые гибриды при густоте стояния 50 тыс. шт/га без удобрений и 60 тыс. шт/га на фоне удобрений. В Тамбовской области оптимальная густота раннеспелых гибридов кукурузы – 65-70 тыс. шт/га. В Тульской области раннеспелые гибриды Катерина СВ и К 180 СВ максимальный урожай зерна давали при густоте 90 тыс. шт/га.

В зонах южной лесостепи и предуральской степи Башкирии рекомендуется раннеспелые гибриды высевать с густотой стояния растений к уборке 65-70 тыс. шт/га. В условиях Новосибирской области оптимальная густота стояния раннеспелых гибридов кукурузы в степной зоне 50-60 тыс. шт/га, в южной лесостепи – 70-80 тыс. шт/га. В Приобской лесостепи при посеве 10-15 мая раннеспелые гибриды кукурузы на зерно рекомендуется высевать с густотой стояния растений 60-80 тыс. растений на 1 га.

При возделывании гибридов кукурузы на зерно в условиях орошения густота стояния растений к уборке должна быть выше на 30-35%, чем на богаре.

При выращивании гибридов ГНУ ВНИИ кукурузы необходимо густоту стояния к уборке определять, исходя из местных рекомендаций, но при этом следует учитывать высокую устойчивость к загущению (при достаточном увлажнении) таких гибридов, как Машук 170 МВ, Катерина СВ, К 180 СВ.

Для того, чтобы сформировать оптимальную густоту к уборке при посеве норму высева следует увеличить с учетом всхожести семян, а также компенсации гибели проростков от болезней и повреждения в период ухода за посевами.

Страховую надбавку к норме высева при густоте стояния растений к уборке (например, 60 тыс. шт/га и всхожесть 98%) можно рассчитать следующим образом:

1. Всхожесть семян приводится к 100%
60 тыс. шт/га х 100 : 98 = = 61,22 тыс.шт/га;

2. Учитывается надбавка на полевую всхожесть (10%)
61,22 тыс.шт/га х 100 : 90 = 68,02 тыс.шт/га;

3. Учитывается надбавка на механическое повреждение при боронировании всходов (6%), междурядной обработке (5%)

68,02 тыс.шт/га х 100 : 94 = 72,36 тыс. шт/га,
72,36 тыс.шт/га х 100 : 95 = =76,17 тыс.шт/га.

В зависимости от срока сева, погодных условий, используемых марок посевной техники и планируемого ухода за посевами страховая надбавка к норме высева составляет 15-30%.

Для подсчета густоты стояния растений на 1 га необходимо отмерить в рядке 14,3 м и пересчитать растения. Их количество на 14,3 м соответствует тысячам на 1 га. Для большей достоверности необходимо провести несколько подсчетов и вывести среднюю густоту.

В последнее время для проведения сверхраннего сева при возделывании кукурузы на зерно в более северных регионах страны находит применение технология подготовки семян к посеву — макрокапсулирование. Суть этой технологии заключается в том, что вокруг семени создается сферическая капсула, состоящая из питательных веществ в виде биокомпоста, микро- и макроудобрений, средств защиты растений, стимуляторов роста, водосорбента, а в будущем и препарата, повышающего температуру внутри капсулы на несколько градусов по сравнению с почвой. Это позволяет защитить семена от холода, стимулировать рост и развитие растений, проводить посев на 15-20 дней раньше оптимальных сроков, что в конечном итоге, по данным полевых опытов, обеспечивает более реннее созревание зерна и повышение урожайности на 22-26%.

Для посадки макрокапсулированных семян кукурузы используют сажалки с высаживающими аппаратами элеваторного типа КСК-6х70 или с тросово-транспортерными аппаратами. В дальнейшем для ухода, защиты растений, уборки и послеуборочной обработки применяются машины, отвечающие требованиям ресурсосберегающей технологии.

УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Важным элементом технологии возделывания кукурузы является интегрированная система борьбы с сорняками, сочетающая механическое уничтожение их обработками почвы и рациональное, экономически и экологически обоснованное использование гербицидов.

Сорняки могут нанести значительный вред растениям кукурузы и снизить урожайность гибридов на 50-70%. Сорняки потребляют из корнеобитаемого слоя почвы огромное количество воды, макро- и микроэлементов. Растения кукурузы не получают необходимое для хорошего развития количество воды и элементов минерального питания, из-за чего развитие початка отстает по времени от развития метелки, снижается количество пыльцы в метелке. Поздно появившиеся нити початков (рыльца женских цветков) не опыляются, вследствие этого образуется частично озерненный початок. Уменьшение числа зерен в початке является причиной низкой урожайности.

Некоторые сорняки через корневую систему выделяют физиологически активные химические вещества, угнетающие кукурузу (рис. 2).

Затеняя кукурузу, сорняки ухудшают условия освещения и ослабляют фотосинтез, из-за чего снижается температура почвы, угнетается жизнеспособность почвенных микроорганизмов, участвующих в процессах накопления питательных веществ. Недобор урожая кукурузы снижает эффективность и окупаемость удобрений, орошения, прогрессивных способов обработки почвы, рентабельность производства зерна.

Видовой состав сорняков, встречающихся в посевах кукурузы, очень разнообразен. Из однодольных в посевах кукурузы чаще всего встречаются просо куриное, просо волосовидное, щетинник (мышей) сизый, пырей ползучий, свинорой пальчатый, гумай (сорго алепское). Из двудольных широко распространены горец вьюнковый, марь белая, лебеда татарская, щирица запрокинутая, горчица полевая, сурепка обыкновенная, канатник Теофраста, амброзия полыннолистная, вьюнок полевой, бодяк полевой (осот розовый), осот полевой (желтый).

Важнейшим элементом борьбы с сорняками является оценка засоренности поля, которую следует проводить после уборки предше-



Рис. 2. Влияние сорняков на рост и развитие кукурузы

ственника, весной до посева и в фазе 3-5 листьев. Многие из многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков не уничтожаются полностью механическими обработками почвы. Почвенные гербициды на них не действуют, а страховые в первый год применения лишь ослабляют мощную корневую систему. При сильном засорении многолетними сорняками (осот полевой, бодяк полевой, гумай, пырей ползучий, свинорой пальчатый) планируемого под кукурузу поля целесообразно после уборки предшествующей культуры обработать поле гербицидом сплошного действия на основе глифосата.

По видовому и количественному составу сорняков в посеве предшественника определяют тип засоренности — злаковыми (однодольными), широколистными (двудольными). Наиболее распространен смешанный тип засоренности. В зависимости от типа засоренности определяют, какие гербициды следует использовать, чтобы обеспечить чистоту посевов кукурузы до уборки.

Гербициды по способу внесения делятся на почвенные (их вносят в почву до посева, сразу после посева или через несколько дней по-

сле посева кукурузы) и страховые (их применяют по вегетирующим сорнякам в посеве кукурузы в фазе 3-5 листьев).

Необходимо учитывать чувствительность каждого вида сорняка к действующему веществу гербицида. Почвенные гербициды Харнес и Трофи эффективны только против однолетних однодольных сорняков и узкого круга двудольных (щирица). Мерлин обладает более широким спектром действия, его вносят сразу после посева с нормой расхода 100-160 г/га. В борьбе против однолетних злаковых и ряда двудольных сорняков лидирующие позиции занял препарат Дуал Голд. Превосходство препарата основывается на оптимальной продолжительности его действия, которая обеспечивает высокую эффективность в течение всего периода вегетации, предотвращает позднее засорение сорняками и появление их второй волны. Норма расхода препарата — 1,3-1,6 л/га.

Современная технология защиты кукурузы от сорняков начинается с Каллисто, СК (480 г/л мезотриона) — высокотехнологичного послевсходового системного гербицида. Особенностью спектра его действия благодаря высокой системности является уничтожение многолетних корнеотпрысковых сорняков (бодяк полевой, осот (виды), вьюнок полевой).

Каллисто эффективно борется практически со всеми присутствующими в ценозе широколистными видами сорняков (щирица (виды), горец почечуйный, горчица полевая, редька полевая, сурепка обыкновенная, амброзия полыннолистная, канатник Теофраста, марь белая и др.) и некоторыми злаковыми в ранние фазы роста (куриное просо, просо ветвистометельчатое, росичка кроваво-красная).

Мезотрион — действующее вещество препарата — имеет выраженное почвенное действие. Это качество при применении по всходам обеспечивает пролонгированное действие, оказывая влияние на вторую волну сорняков. Благодаря мягкому действию на культурные растения, основанному на природном происхождении действующего вещества мезотриона, Каллисто можно применять до фазы 6 листьев (в некоторых европейских странах зарегистрировано применение препарата до 8 листьев). Это преимущество расширяет спектр применения гербицида и позволяет спланировать и провести работы по опрыскиванию в оптимальные сроки.

Норма расхода препарата 0,15-0,25 л/га со смачивателем Корвет (0,5 л на 100 л рабочего раствора) в фазу 3-6 листьев кукурузы (если есть трудноискоренимые сорняки — осоты, вьюнки, бодяки (розетка не более 5-10 см), однолетние широколистные сорняки — щирица, горцы, марь белая и другие (фаза развития сорняков 3-4 листа), некоторые злаковые (до фазы 1-2 листа). Через семь-десять дней после применения гербицида рекомендуется провести междурядную обработку.

Каллисто является лучшей основой для приготовления баковых смесей с препаратами-партнерами при необходимости обеспечения защиты в условиях сильной засоренности. Практика показала, что лучшая смесь на рынке для борьбы с трудноискоренимыми сорняками, однолетними широколиственными и злаковыми сорняками, а также многолетними злаковыми сорняками (гумай, пырей ползучий) — Каллисто (0,15-0,25 л/га) + Милагро (1-1,5 л/га) в фазу 3-6 листьев кукурузы. Если на поле есть осоты, вьюнки, бодяки, то для большего эффекта рекомендуется применять смесь Каллисто + Банвел (0,15-0,25 + 0,2-0,3 л/га) в фазу 3-5 листьев кукурузы.

При возделывании кукурузы применяются страховые гербициды Диален Супер (1-1,5 л/га), Титус, СТС (40-50 г/га), Базис, СТС (20-25 г/га), Секатор, ВДГ (100-200 г/га), Дианат, ВР (0,4-0,8 л/га) и др.

Внесение гербицидов сплошным способом осуществляют прицепными или навесными штанговыми опрыскивателями «Агротех-2000», ОП-2000М, ОНШ-600, ОПМ-6000, ОН-12, ОП-18, ОП-22, АМО «Иртышанка» и др. Ленточное внесение почвенных гербицидов одновременно с посевом кукурузы предусмотрено при применении специального оборудования на сеялке СУПН-8-01 (ООО «Агро-Тех»).

Внесение гербицида в зону расположения рядка кукурузы позволяет значительно уменьшить расход пестицида на 1 га, экономить денежные средства. Ленточным способом в зону рядка можно вносить и страховые гербициды. Особенно актуально внесение гербицидов ленточно на посевах кукурузы, находящейся в фазе 6-8 листьев. Для этого на культиваторы, выполняющие междурядные обработки, навешивают шланги с распылителями, а на трактор — емкость для гербицидов. Опрыскивается полоса (защитная зона рядка), не подлежащая механической обработке. Растения кукурузы не подвергаются воздействию препарата и легко переносят такую химическую обработку.

При применении почвенных гербицидов необходимо выполнять рекомендации по глубине их заделки в почву. Высоколетучие гербициды должны сразу заделываться в почву. При сплошном внесении гербицидов обработку посевов кукурузы необходимо проводить в фазе 3-5 листьев. Объясняется такое требование тем, что до фазы образования пятого листа точка роста находится в почве и не повреждается гербицидами. Высокая эффективность послевсходовых гербицидов обеспечивается, если они вносятся, когда сорняки находятся на ранних стадиях развития.

Для обеспечения оптимального распыла опрыскиватель должен быть хорошо отрегулирован в стационарных условиях с корректировкой в поле. Важно следить, чтобы работали мешалки в баке опрыскивателя, а препарат не оседал на дно. Движение агрегата должно быть равномерным. Не допускается неравномерное распределение гербицида по полю. Оптимальная скорость движения отечественных опрыскивателей обычно составляет 7-10 км/ч.

Скорость ветра во время опрыскивания не должна превышать 4 м/с. Для уменьшения сноса рабочего раствора следует применять опрыскиватели, оснащенные штангами с воздушными рукавами. Температура воздуха при обработке посевов не должна превышать +25°С. Обработку посевов рекомендуется проводить в утренние и вечерние часы, нельзя вносить гербициды днем в жаркую сухую погоду. При недостатке влаги в почве и высокой дневной температуре воздуха не рекомендуется добавлять к страховым гербицидам минеральные удобрения и микроудобрения. В данном случае усиливается отрицательное действие гербицида на растения кукурузы (можно вызвать ожог листьев).

Применять следует только гербициды, указанные в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

ЗАЩИТА ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ

Наиболее распространенными болезнями кукурузы являются плесневение семян, пузырчатая и пыльная головня, фузариоз, бактериоз, нигроспороз, корневые и стеблевые гнили.

Семена кукурузы после посева могут поражаться комплексом плесневых грибов. В зависимости от вида возбудителей на семе-

нах образуется налет серо-зеленого, желто-оливкового или розового цвета. Возбудители этих болезней постоянно находятся в почве и поражают семена и проростки в неблагоприятных для их развития условиях. При сильном поражении наблюдается гибель семян и проростков, изреженность всходов.

Питизная корневая гниль, возбудители — грибы рода *Pythium spp*. Распространена во всех регионах выращивания кукурузы, особенно в районах с повышенной влажностью и тяжелыми почвами. В период всходов проростки погибают от поражения корневой системы или снижается энергия роста и развития растений на протяжении всего периода вегетации. Наиболее часто проявляется в побурении и загнивании корней, растение легко выдергивается, пораженные корни остаются в почве. Характерный симптом поражения корней — образование бурых, черных перетяжек на их поверхности, отсутствие корневых волосков, побурение и отмирание корней, начиная с их кончиков. Междоузлие над семядолями поражается реже. Иногда поражение может проходить бессимптомно, выражаясь лишь в отставании в росте и изменении окраски листьев. Во влажных условиях образуется нежная, обильная белая (бесцветная) грибница на стебле у поверхности почвы.

Оптимальные условия развития болезни — прохладная и влажная погода в период прорастания семян, температура не выше 18°С.

Методы борьбы — обработка семян (согласно «Списку пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации»), соблюдение оптимальных сроков сева.

Пузырчатая головня, возбудитель — гриб *Ustilago maydis* (*DC*) *Corda*. Распространена во всех регионах выращивания кукурузы. Проявляется на початках, султанах, стеблях, листьях и воздушных корнях в виде пузыревидных вздутий различной величины, в фазе всходов — на листьях, листовых влагалищах и воздушных корнях, позже — стеблях, метелках, в начале цветения — на початках и пазушных почках. Гибель растения наблюдается редко, но при раннем поражении потери урожая могут достигать 100%. Проникать в растение патоген может сквозь нежный эпидермис, чем объясняется поражение только молодых меристематических тканей. Патоген дает три-пять поколений. Массового поражения заболевание достигает чаще за три недели до выбрасывания метелок. Молодые наросты не

ядовиты, но при формировании телиоспор, когда внутреннее содержимое наростов превращается в черную пылящую массу, токсичны для животных. Такие желваки являются источниками инфекции, распространяемой в виде телиоспор.

Сохраняется в почве в виде комковатых вздутий со спорами, иногда — телиоспор на семенах. Оптимальные условия для заражения — температура 23-25°С, наличие капельной влаги, влажность почвы 40-50% от ППВ. При температуре ниже 12°С споры не прорастают. Сильнее поражаются загущенные посевы в условиях неравномерного выпадения осадков.

Методы борьбы (по мере снижения значимости) — подбор устойчивых сортов и гибридов, обработка семян, пространственная изоляция.

Пыльная головня, возбудитель — гриб *Sorosporium relianum McApl. f. zeae Geschele*. Распространена во всех регионах выращивания кукурузы, особенно на Северном Кавказе. Потери урожая могут достигать 30%. Поражает только генеративные органы растений (початки и султаны). Заражение происходит во время прорастания семян и роста проростков до появления на поверхности почвы. В тканях развивается мицелий, который бессимптомно распространяется по стеблю до точки роста, затем поражая султан. Если он не достигает точки роста, то поражаются только початки. Пораженные метелки целиком или частично превращаются в черную, пылящую массу, а вместо початка образуется желвак, состоящий из остатков проводящих пучков и огромного количества телиоспор. Пораженные растения отстают в росте и деформируются.

Сохраняются телиоспоры в почве и на семенах. Интенсивное прорастание телиоспор происходит при температуре 28-30°С и умеренной влажности. Гриб имеет специализированные формы, которые поражают кукурузу и сорго, но перекрестного заражения не происходит.

Методы борьбы — обработка семян, устойчивые сорта и гибриды.

Бурая пятнистость, или гельминтоспориоз, возбудитель — гриб *Exserohilum turcicum* (син. *Helminthosporlum turcicum Pass.*) Вначале на нижних, а затем и на верхних листьях появляются небольшие беловатые, а затем буреющие пятна с узкой темно- или красновато-коричневой каймой и буровато-оливковым налетом. В дальнейшем

пятна быстро увеличиваются, что приводит к усыханию листьев. На подземном и надземных междоузлиях образуются зеленоватые или темные пятна с каймой различной формы. Паренхима сердцевины почти не разрушается. На початках проявляется в виде густого темно-коричневого войлочного налета у основания и между рядами зерновок. Вредоносна на поздних посевах в условиях достаточного увлажнения и повышенных температур.

Зимуют конидии на растительных остатках, в почве и на пораженном зерне, псевдотеции на растительных остатках. Оптимальные условия — температура 22-26°С, влажность воздуха 90-98%. Инкубационный период — одна неделя.

Методы борьбы — подбор устойчивых сортов и гибридов, обработка семян, фунгицидные обработки.

Фузариозная гниль стебля, возбудители — грибы рода *Fusarium* Link. Симптомы болезни проявляются в период налива. В засушливых условиях фузариоз сильно поражает кремнистые сорта и гибриды. На втором-третьем нижних узлах и междоузлиях проявляется в виде бурых или соломенного цвета пятен различной формы, во влажную погоду покрытых красно-белым или бело-розовым налетом. Стебель внутри полый и часто разламывается. Подземное междоузлие и корни приобретают насыщенный красный цвет.

Болезнь сильнее развивается при повышенной температуре и небольших осадках. Зимуют мицелий, конидии на пораженном зерне, микросклероции, перитеции и хламидоспоры — на пораженных растительных остатках и в почве. Оптимальные условия для эпифитотии — температура 26-32°С, осадки, хотя гриб развивается в широком диапазоне температур (8-40°С).

Методы борьбы — севооборот, обработка семян, заделка растительных остатков.

Фузариоз початков кукурузы, возбудители — грибы рода *Fusarium,* преимущественно *F. moniliforme Sheldon*. Первоначальное развитие на початках, поврежденных стеблевым мотыльком или хлопковой совкой. При повышенных температуре и влажности до уборки на початках образуется паутинистый или более плотный бледно-розовый налет. Зерновки теряют блеск, становятся грязно-бурыми, легко ломаются и крошатся при обмолоте. При хранении при повышенной влажности продолжается развитие гриба на зерновках. Пораженные семена теряют всхожесть или дают проростки, которые

погибают, не достигнув поверхности почвы. Токсины *F. moniliforme* не ядовиты, поэтому пораженное зерно можно скармливать животным. Крахмалистые сорта и гибриды поражаются сильнее.

Сохраняется на послеуборочных остатках, особенно на обертках и пораженных початках в виде мицелия, хламидоспор. Для развития поражения необходимо наличие осадков и температуры 26-32°С.

Методы борьбы — соблюдение севооборота, подбор устойчивых сортов и гибридов, обработка семян.

Красная гниль початков кукурузы, возбудитель — гриб *Fusarium graminearum Schwabe*. На кукурузе в фазу молочно-восковой спелости на верхушках початков появляется от белого до ярко-розового цвета налет, распространяющийся на весь початок. Обертки становятся красно-кирпичными, плотно прилегают к початку. Пораженные зерновки разрушаются полностью. При раннем поражении зерновки не развиваются. Гриб выделяет ядовитые токсины.

От поражения другими видами фузариев красная гниль отличается тем, что поражение в данном случае охватывает весь початок, а не отдельные его части. Поражение практически не зависит от плотности вредителей, так как гриб агрессивен и способен самостоятельно заражать здоровые зерновки.

Сохраняется на послеуборочных остатках: на обертках, ножке початков, на стеблях около узлов в виде плоских или стелящихся стром различной конфигурации с эллиптическими или яйцевидными перитециями. В них формируются сумки с сумкоспорами *(Gibberella saubinetii Sacc*), которые весной разлетаются и заражают озимые колосовые культуры.

Поражению способствуют осадки и невысокие температуры в период ближе к полной спелости зерна.

Методы борьбы — соблюдение севооборота, подбор устойчивых сортов и гибридов, обработка семян.

Мозаика кукурузы, возбудитель — вирус *Maize mosaic virus,* который передается цикадкой *Peregrimus maidis*. Недобор урожая зерна может достигать 5-10%. У основания молодых листьев образуются небольшие белые удлиненные пятна, которые затем распространяются параллельно средней жилке, образуя прерывистые хлоротичные полосы. Продуктивность пораженных растений снижается.

Методы борьбы — обработки инсектицидами по вегетации против переносчиков, оптимально поздние сроки сева.

Нигроспороз, возбудитель — *Nigrospora oryzae Petch*. Вредоносность высокая — сильно пораженные початки разрушаются при хранении, зерновки обладают низкими посевными качествами. Поражаются початки, реже — влагалища листьев.

Пораженные початки легковесны, стержень початка рыхлый, из-за образования спор сероватый, с темным оттенком. Зерновки недоразвиты, серого цвета, легко расшатываются. Иногда пораженный початок имеет слабый сероватый налет мицелия. Поражение достигает максимального развития к моменту восковой спелости зерна. Усиливается поражение при ослаблении растений абиотическими факторами, а также при наличии осадков к полной спелости и поздней уборке.

Оптимальные условия для заражения — температура 21-26°С и высокая относительная влажность воздуха.

Борьба — своевременная уборка.

Плесневение семян вызывается комплексом возбудителей — *Penicillium, Aspergillus, Mucor, Botrytis, Cladosporium, Cephalosporium, Trichothecium* и др.

Зерновки кукурузы поражаются возбудителями плесневения в поле в початках, при хранении и после высева. В результате происходит ослабление энергии роста растений, снижается всхожесть, появляется изреженность посевов.

Основной симптом — формирование на поверхности зерновки серо-зеленого, голубого, белого, оливково-черного или розового налета гриба. Как правило, эти возбудители присутствуют всегда и везде, поэтому фактически только влажность и температура определяют инициацию и скорость нарастания инфекции. Большинство грибов начинают заселение зерновок во влажной почве уже при 7-10°С; повышение температуры способствует более интенсивному росту проростков кукурузы, что позволяет ей быстро пройти наиболее уязвимые для поражения фазы развития.

Усиление заболевания происходит при неправильном хранении семян, ранних сроках сева и низком качестве семенного материала.

Методы борьбы — обработка семян, оптимальные сроки сева.

Бактериоз початков — *Bacillus subtilis Cohn*. Вызывает уменьшение абсолютной массы зерновок, потерю всхожести, сокращение продуктивности растений. Проявляется в виде вдавленных пятен на зерновках в верхней части початка, бледно-серого цвета, ∅ 1-

3 мм. При дальнейшем развитии заболевания пятна разрастаются неравномерно по всей поверхности зерновки, становятся морщинистыми, приобретают коричнево-желтую окраску с узкой темной каймой.

Проявляется в фазу молочной спелости зерна, в более поздние периоды нарастание распространения заболевания замедляется и к полной спелости прекращается. Часто заражаются зерновки с механическими повреждениями. Растение, полученное из пораженной зерновки, бактериозом не заражается. Заболевание не передается в початке от больных зерновок к здоровым.

Сохраняются бактерии в почве и на пораженных растительных остатках. Передается насекомыми с колюще-сосущим ротовым аппаратом (например, хлебными клопами).

Оптимальные условия для болезни — температура 25-29°С, чередование осадков и жаркой сухой погоды.

Методы борьбы — обработка семян, использование качественного семенного материала.

Бель початков — неинфекционное заболевание. Непосредственно не приводит к снижению урожайности, но действует опосредованно, усиливая поражение грибными патогенами, особенно возбудителями плесневения и снижая посевные качества семян.

Вызывается, как правило, несоответствием между скоростью роста эндосперма в зерновке и ее оболочки, что приводит к растрескиванию семенной оболочки и разрастанию эндосперма наружу. Трещины на зерновках появляются в начале восковой спелости. Позже на таких трещинах появляются мицелий и спороношение плесневых грибов или фузариоза.

Сильное проявление заболевания отмечается, если в начале периода налива зерна стоит жаркая и сухая погода, а позже идут обильные осадки.

В семенные партии пораженные початки не допускаются, так как даже внешне здоровые зерновки с частично пораженных початков после сева дают растения, початки на которых склонны к сильному поражению белью.

Методы предупреждения — применение качественного семенного материала.

Корневые и стеблевые гнили проявляются в фазе всходов и во время созревания початков в виде побурения или загнивания ниж-

ней части стебля и корней. Инфекция сохраняется на растительных остатках, а также передается с семенами.

Защита кукурузы от болезней предусматривает систему мероприятий, предупреждающих, ограничивающих и предотвращающих заболевания: создание устойчивых к болезням гибридов; соблюдение чередования культур в севообороте; применение полного минерального удобрения и микроудобрений; посев в оптимальные сроки; оптимальная глубина заделки семян; недопущение травмирования семян у растений при механических обработках; борьба с вредителями, повреждающими растения во время вегетации; протравливание семян.

Для протравливания семян необходимо использовать фунгициды, указанные в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

Максим голд, КС (флудиоксонил, 25 г/л + мефеноксам, 10 г/л) — контактно-системный препарат для защиты семян и проростков кукурузы от инфекций, сохраняющихся с семенами и в почве.

В Европе Максим голд, КС является стандартом при производстве семенного материала кукурузы. В спектр действия Максима голд, КС входят:

плесневение семян (*Penicillium spp., Aspergillus spp., Mucor spp., Botrytis spp., Cladosporium spp., Trichothecium spp*. и др.);

пузырчатая головня;

пыльная головня;

питиозная корневая гниль;

фузариоз проростков, корней и основания стебля.

Так как основными объектами вредоносности на кукурузе являются фузариозы, плесневение семян и питиум, то использование препарата, особенно на качественном семенном материале, обеспечивает высокую экономическую эффективность.

Наряду с химическими фунгицидами применяют и биофунгициды, изготовляемые на основе бактерий *Pseudomonas* и продуктов их метаболизма, а также на основе других видов бактерий. Повышают устойчивость кукурузы к болезням такие биологические препараты с фунгицидным действием как Агат 25К, водная вытяжка из биогумуса, Фитоспорин. Максимальный эффект биофунгицидов обеспечен, если они применяются не только для обработки семян, но

и для листовых подкормок в течение вегетации. Агат 25К применяют в дозе 135-162 г/т семян, и в виде двух подкормок по 20 и 40 г/га. Водной вытяжкой из биогумуса обрабатывают семена из расчета 20 л/т, а также двукратно посевы в фазе 3-4 и 6-8 листьев в дозе 30 л/га. Жидкой формой Фитоспорина-М в дозе 0,8-1 л/т обрабатывают семена. Для повышения устойчивости кукурузы к болезням рекомендуется обрабатывать семена регуляторами роста: Силк (100 г/л) в дозе 50 г/т, Силк (50 г/л) — 60-80 г/т, Амбиол — 100 мл/т, Иммуноцитофит (20 г/кг) — 0,5, Иммуноцитофит (5 г/л) — 2, Агропон — 15-20, Крезацин — 6, Новосил (50 г/л) — 100, Биосил (100 г/л) — 50 мл/т. Кроме того, рекомендуется обрабатывать регуляторами роста посевы кукурузы в фазе 3-5 листьев. Дозы могут составлять соответственно: Агропон — 10 мл/га, Крезацин — 20, Новосил — 10, Биосил — 30 мл/га.

К наиболее опасным вредителям кукурузы относятся проволочники и ложнопроволочники, кукурузный стеблевой мотылек, луговой мотылек, шведская муха, озимая совка и хлопковая совка.

Проволочники и ложнопроволочники — личинки жуков-щелкунов и чернотелок повреждают проростки кукурузы, выедая зародыш или семена полностью. Кроме семян личинки повреждают подземные части растений. В результате повреждения семян и растений посевы сильно изреживаются.

Наиболее заражены вредителями поля после посева многолетних трав и засоренные пыреем. Меры борьбы с вредителями — уничтожение корневищ пырея, посев в прогретую почву, отлов в ловушки с синтетическими половыми феромонами.

С целью предупреждения повреждения проростков и всходов кукурузы личинками проволочников семена необходимо протравливать инсектицидами. На кукурузокалибровочных заводах обычно семена протравливают только фунгицидами от болезней. Инсектицидами необходимо обрабатывать семена в сельхозпредприятиях, если кукурузу планируется сеять на поле, где зараженность проволочником превышает порог вредоносности. Для протравливания используют Семафор, ТПС (2-2,5 л/т), инсектицид Искра золотая, ВРК (2 л/т), Командор, ВРК (2 л/т).

Шведская муха — вред растениям кукурузы в фазе 4-5 листьев наносят личинки, которые повреждают молодые, скрученные в трубочку, листья. Характерным признаком повреждения растений явля-

ются склеивание листьев и искривление растений. При заселенности личинками 15-20% растений проводят обработку инсектицидами.

Озимая совка — вред наносят гусеницы, подгрызая молодые всходы на уровне почвы, вследствие чего растения погибают или образуют пасынки. Для борьбы с гусеницами проводят химические обработки посевов инсектицидами.

Луговой мотылек — наносит наибольший вред во влажные годы и в условиях орошения. Всходы кукурузы повреждают гусеницы первого и второго поколения. Меры борьбы — междурядные обработки, борьба с общей засоренностью агроценозов, применение инсектицидов, бактериальных препаратов, выпуск трихограмм.

Кукурузный стеблевой мотылек — наиболее распространенный вредитель кукурузы. На юге России развивается в двух поколениях. Наибольший вред кукурузе приносят гусеницы второго поколения, повреждая метелки, стебли растений, проделывая в них отверстия и ходы. При сильном повреждении метелки початки и стебли обламываются. Для уничтожения гусениц рекомендуется во время их массового отрождения обрабатывать посевы инсектицидами. В связи с тем, что куколка вредителя зимует в нижней части стебля, при уборке необходимо срез стеблей делать как можно ниже, тщательно измельчать пожнивные остатки дисковыми орудиями, проводить глубокую зяблевую вспашку.

Хлопковая совка — распространена в южных районах России. Наибольший вред кукурузе наносят гусеницы второго поколения, отрождение которых из яиц совпадает с выметыванием и цветением метелок. Гусеницы первых возрастов питаются нитями початков, позднее проникают за обертку и повреждают зерна. Повреждение початков вредителем способствует проникновению в растение возбудителей пузырчатой головни и фузариоза .

Меры борьбы с хлопковой совкой заключаются в пространственной изоляции повреждаемых культур, уничтожении сорной растительности, глубокой зяблевой вспашке, междурядных культивациях в период окукливания. При высокой численности гусениц вредителя растения обрабатывают инсектицидами. Вместо инсектицидов можно применять смесь бактериальных препаратов Лепидоцида (4 л/га) и Битоксибациллина (5 л/га). Обработка посева бактериальными препаратами проводится дважды с интервалом в десять дней. Если не используются химические и бактериальные препараты, сле-

дует организовать выпуск энтомофагов-паразитов вредителя (трихограммы или габробракона). Выпуск проводят в три-четыре приема. В связи с тем, что отрождение гусениц кукурузного стеблевого мотылька и хлопковой совки почти совпадает, химические и биологические средства уничтожают одновременно гусениц этих вредителей. Следует иметь в виду, что инсектициды более эффективны против вредителей, чем бактериальные препараты.

Экономический порог вредоносности перечисленных вредителей приведен в табл. 3.

Таблица 3

Экономический порог вредоносности вредителей кукурузы

Вредители	Фаза развития растений	Экономический порог вредоносности
Проволочники	До посева	5-8 личинок на 1 м^2
Шведская муха	Всходы, до фазы 2-3 листа	1-2 личинки на растение при заселении 15-20% растений
Озимая совка	Всходы, до фазы 3-5 листьев	0,2-0,4 гусеницы на 1 м^2, повреждение 4-6% растений
Луговой мотылек	Фаза 3-5 листьев, выметывание метелок	5-10 гусениц на 1 м^2, 15-20 гусениц на 1 м^2
Стеблевой мотылек	Выметывание метелок	1-2 гусеницы на растение, или 18% растений с кладками яиц
Хлопковая совка	Выметывание метелки, цветение	18-20% заселенных растений

Пестициды, применяемые для защиты кукурузы от вредителей, болезней и сорняков, приведены в прил. 2.

Виды сорняков, вредителей и болезней кукурузы приведены в прил. 3.

ОРОШЕНИЕ

Количество осадков, зарегистрированное в той или иной местности за год и вегетационный период, не является точным показателем влагообеспеченности кукурузы. Для этой культуры важно не толь-

ко общее количество осадков, но и их распределение за вегетацию. Считается, что наиболее благоприятные условия увлажнения для культуры складываются, когда за период вегетации выпадает 450-600 мм, за июнь — 90 мм, июль и август по 120 мм. В случае достаточной обеспеченности кукурузы влагой в период с 15 июня по 15 августа (когда происходят выметывание, цветение и формирование зерна гибридов разных групп спелости), условия ее возделывания можно считать оптимальными. Однако только в редких случаях можно получить за сезон такое количество осадков. В связи с этим, орошение в районах недостаточного или неустойчивого увлажнения является важным фактором стабилизации урожаев зерна кукурузы.

За вегетационный период кукуруза расходует с 1 га 4000-4500 м^3 воды с колебанием от 3000 до 6000 м^3. Суммарное водопотребление кукурузы – величина непостоянная и в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий, гибрида и других факторов. У раннеспелых гибридов суммарное водопотребление на 23-30% ниже, чем у позднеспелых. Поэтому режим орошения устанавливается для каждого конкретного случая.

Для обеспечения растений кукурузы водой в течение вегетации редко проводят влагозарядковый, а чаще вегетационные поливы. Влагозарядковые поливы целесообразны в сухостепной и полупустынной зонах, при малых весенних запасах влаги в почве и глубине залегания грунтовых вод не менее 2 м.

За вегетацию, в зависимости от естественного увлажнения, проводят от двух до трех-четырех вегетационных поливов. Общая оросительная норма при орошении кукурузы колеблется от 800 до 3000 м^3/га. Так, Ставропольский НИИГиМ рекомендует при определении оросительной нормы на почвах Ставропольского края учитывать глубину залегания грунтовых вод (табл. 4).

На почвах Саратовской области рекомендуется проводить пять-шесть поливов нормой 600 м^3/га.

Рекомендуемый режим орошения кукурузы, выращиваемой на светло-каштановых почвах Волгоградской области при сумме осадков за период вегетации 120 мм, представлен в табл. 5.

Поливной режим должен поддерживать влажность в слое 0-80 см до образования 6-7 листа на уровне 60-65% наименьшей влагоемкости, с 8 листа до выметывания — 70-75% НВ, во время выметывания-цветения — 75-80% НВ.

Таблица 4

Водосберегающие режимы орошения кукурузы в годы разной водообеспеченности (Ставропольский НИИГиМ)

№ поливов	Нормы полива в годы различной водообеспеченности, м³/га			
	сухие (95%)	среднесухие (75%)	средние (50%)	средневлажные (25%)
Глубина залегания грунтовых вод 3 м и более				
1	400	350	350	350
2	400	350	350	350
3	400	350	350	-
4	450	350	-	-
Оросительная норма, м³/га	1650	1400	1050	700
Глубина залегания грунтовых вод 1,5-2 м				
1	350	350	300	250
2	350	350	300	250
3	350	-	-	-
Оросительная норма, м³/га	1050	700	600	500

Таблица 5

Поливной режим кукурузы под планируемый урожай

Планируемая урожайность зерна, т/га	ФАО	Число поливов	Поливная норма, м³/га	Оросительная норма, м³/га
6	100-200 201-300	2	950	1900
8	100-200 201-300 301-400	6 3	500 700	3000 2100
10	201-300 301-400 401-500	6 2, 4 4	500 350, 500 700	3000 2700 2800
12	301-400 401-500	6 2,4	500 350, 500	3000 2700

При значительных запасах продуктивной влаги в корнеобитаемом слое во время посева до начала интенсивного роста кукурузы не следует проводить первый полив. В противном случае корневая система растений будет располагаться в самых верхних слоях почвы, а влага и элементы питания из нижних горизонтов будут использоваться слабо. Растения больше страдают от нехватки влаги в межполивной период.

Наиболее важен полив кукурузы в период за десять дней до выметывания метелки и после цветения. Водообеспеченность в данный период в основном определяет урожайность зерна. Во время цветения поливать кукурузу можно только поверхностным способом, так как при дождевании пыльца смывается водой и не опыляет початки.

Последний полив проводят в фазу молочной спелости зерна, более поздние поливы задерживают созревание.

УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА

Физиологическая спелость зерна кукурузы наступает в восковой спелости при влажности 40%. В это время отток пластических веществ в него прекращается. В фазе полной спелости зерно затвердевает, а влажность снижается до 30% и ниже. О наступлении полной спелости судят по появлению у основания зерна (в месте прикрепления к стержню) черной точки.

Уборка кукурузы на зерно должна проводиться в сжатые сроки, так как увеличение уборочного периода приводит к потерям выращенного урожая из-за выпадания початков из обертки, вышелушивания зерна из початков при обмолоте. Затягивание сроков уборки увеличивает потери зерна за счет роста количества полегших растений, обламывания початков, приводит к поражению зерна различными болезнями.

Уборку урожая осуществляют без обмолота початков при влажности 25-35%. Затем их сушат на установках периодического действия. При использовании подогретого воздуха от установок с воздухоподогревателями типа ТАУМ-0,25, ТАУМ-3,5 рекомендуются следующие режимы: при начальной влажности початков 25% удельная подача воздуха должна составлять 400 $м^3$/ч·т, при 30-35% и более — соответственно 500, 700, 900 $м^3$/ч·т.

Если влажность початков выше 30%, то толщина просушиваемого слоя не должна превышать 1,5 м, при влажности менее 25% початки можно загружать слоем до 2 м.

При начальной влажности початков 30-35% и конечной 16% первые 4-6 ч их сушат при температуре теплоносителя 35-40°С, повышая ее до 45°С. При снижении влажности до 18-20% початки можно сушить при температуре теплоносителя 50°С. Для обмолота отбирают початки, предварительно просушенные на установках активного вентилирования до влажности менее 20-23%.

Для уборки кукурузы на зерно используют зерноуборочные комбайны СК-5 «Нива-Эффект» с приставкой ППК-4, «Дон-1500Б» и «Вектор» с шести- и восьмирядковыми приспособлениями ППК-81 и КМС-6/8, которые скашивают кукурузу с отделением початков от стеблей, подают их в молотилку комбайна, измельчают и разбрасывают листостебельную массу по полю (рис. 3). Для уборки кукурузы на зерно на комбайне «Acros» необходимо установить молотильный барабан с редуктором, на комбайне «Вектор» — молотильный барабан с редуктором или цепной привод, на «Дон-1500Б» — цепной привод. Такое переоборудование позволяет понизить число оборотов молотильного барабана до 320-340 мин$^{-1}$. Кроме того, следует закрыть просвет между бичами в барабане, заменить подбарабанье и пальцевую решетку, а также фартуки подбарабанья и соломотряса.



Рис. 3. Приспособление ППК-81

Производительность агрегата с ППК-81 за 1 ч основного времени составляет 14-18 т, дробление зерна приспособлением 3-6%, полнота сбора початков 98,2%, высота среза стеблей не более 25 см, потери зерна приспособлением 2,5%. Габаритные размеры приспособления в рабочем положении 3920х6350х1600 мм, масса 2600 кг.

Для уборки всего биологического урожая применяют приставки КМД-6 к зерноуборочным комбайнам (рис. 4). Приставка может агрегатироваться с зерноуборочными комбайнами, имеющими различную ширину молотильного аппарата.



Рис. 4. Зерноуборочный комбайн с приставкой КМД-6

С целью получения зерностержневой смеси комбайн «Дон-1500» с приспособлением КМД-6 дополнительно оборудуют приспособлением ПДК-10.

Производительность «Дон-1500Б» с КМД-6 составляет до 15 т/ч, число убираемых рядков — 6, габаритные размеры 4600х6300х х4000 мм. Масса приставки 4385 кг.

Зерноуборочными комбайнами убирают кукурузу при влажности зерна 25% и ниже. Зерно перед хранением должно быть высушено до влажности 14%, для этого сразу после обмолота зерновой ворох кукурузы поступает на предварительную очистку в машины МВР-5 (МПУ-15), МПО-50С, МПО-100, МВР-7 (МПУ-70), на зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗС или в скальператоры типа Р1-БК301.300 и А1-Б30 в элеваторной промышленности. Для сушки кукурузы в зерне можно использовать шахтные сушилки типа С-10, С-20 и С-40, а также колонковые сушилки серий СЗТ-5, СЗТ-16, СЗТ-25.

Первичная и вторичная очистки зерна осуществляются машинами типа ЗВС-20А, ОВС-25С, МВР-6 (ОЗС-50), СВУ-5Б и МС-4,5.

Для получения семенного материала после сушки и очистки на воздушно-решетных машинах зерно калибруют на четыре фракции: ∅ 6, 7, 8 и 9 мм (рис. 5).



Рис. 5. Калибровщик семян кукурузы КСК-3

Для очистки и сортирования каждой фракции по массовой плотности семена кукурузы обрабатывают на пневматических сортировальных столах или машинах окончательной очистки МОС-9Н (рис. 6).

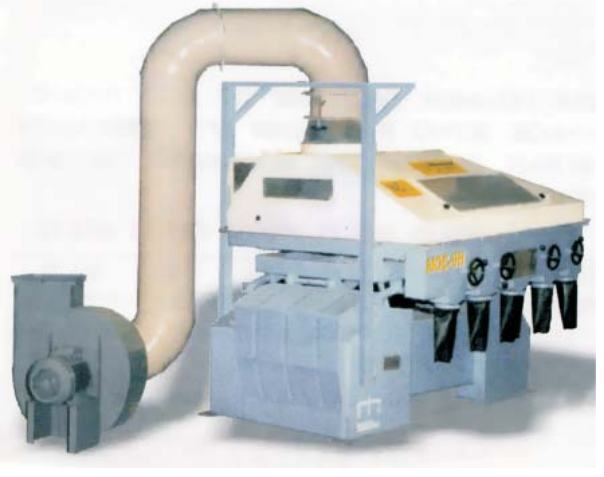


Рис. 6. Машина окончательной очистки МОС-9Н

Семена кукурузы в початках влажностью 16%, а зерно до 14% могут храниться без порчи в течение длительного времени.

Типовая технологическая карта производства кукурузы на зерно по ресурсосберегающей технологии приведена в прил. 4.

Зерно кукурузы высокой влажности (30-35%) можно заготавливать на корм скоту и птице силосованием и химическим консервированием. Заготовленное такими способами зерно хорошо усваивается животными, не уступает по питательности сухому корму. На силосование влажного зерна затрачивается значительно меньше энергии и труда, чем на сушку. Этот способ заготовки зерна кукурузы позволяет возделывать кукурузу и в районах с недостаточной теплообеспеченностью. Наиболее прогрессивный способ заготовки влажного зерна — химическое консервирование с использованием органических кислот, являющихся метаболитами преджелудка жвачных животных.

Способами силосования и химического консервирования заготавливают и измельченную зерно-стержневую массу початков кукурузы. В этом случае уборку начинают при влажности зерна до 40%. Для уборки початков на зерно-стержневую массу используют переоборудованные комбайны «Дон-1500Б» с приставкой ППК-81 или СК-5 «Нива-Эффект» с приставкой ППК-4. Початки измельчают до размера частиц 3-4 см. Для этого используют переоборудованный измельчитель ИРТ-165, спаренный измельчитель «Волгарь-5», а также изготовляемые на местах различные молотковые дробилки.

Измельченную массу тщательно утрамбовывают в траншее энергонасыщенными тракторами, а затем закрывают полиэтиленовой пленкой.

Технология уборки кукурузы на зерно-стержневую массу позволяет получить высококачественный корм, снизить потери зерна при уборке, исключить затраты на сушку. Этот способ переработки урожая экономически выгоднее, чем заготовка сухого зерна.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Анализ параметров экономической эффективности возделывания кукурузы свидетельствует, что ее выращивание на зерно прибыль-

но. Показатели доходности зависят от объемов валового сбора зерна, цены реализации и издержек (затрат) на производство. Так как сельхозпроизводители не имеют рычагов воздействия на механизм ценообразования, то для экономически эффективного выращивания кукурузы на зерно остается только повышать урожайность и снижать затраты.

Материально-денежные затраты на 1 га посева и 1 т зерна кукурузы могут быть различными в зависимости от системы обработки почвы (отвальная вспашка, безотвальная, нулевая обработка), используемой техники (традиционная или широкозахватная комбинированная), гибридов (отечественной или иностранной селекции), способов внесения удобрений и гербицидов (сплошной или ленточный). Сокращению расхода ТСМ способствуют внедрение энергосберегающих систем обработки почвы, использование эффективной широкозахватной техники, обеспечивающей одновременное выполнение нескольких агротехнических приемов. Затраты на семена уменьшаются, если высеваются гибриды отечественной селекции, так как стоимость гектарной нормы семян (посевной единицы) отечественных гибридов в 2-3 раза ниже по сравнению с гибридами иностранной селекции. Расход гербицидов сокращается в 2 раза при ленточном внесении.

В табл. 6 приведены трудовые и денежно-материальные затраты при выращивании кукурузы на зерно в некоторых сельскохозяйственных предприятиях Ставропольского края в 2007 г. В указанных хозяйствах применяются различные технологии возделывания кукурузы. Традиционная обработка почвы на основе отвальной вспашки применялась в ООО «Агро-Смета» и ООО КСП «Старопавловское».

В СХП «Колхоз «Россия» и ЗАО СХП «Русь» использовалась безотвальная обработка почвы. В ЗАО СХП «Русь» внедрена низкозатратная технология возделывания с применением широкозахватной комбинированной техники. Модернизация технологии возделывания позволила снизить расход топлива на 1 га в 1,6-2,3 раза. В ЗАО СХП «Русь» выращивают гибриды кукурузы отечественной селекции, поэтому затраты на семена по сравнению с остальными сельхозпредприятиями меньше в 1,8-3,6 раза. Внесение почвенных гербицидов под кукурузу осуществляют ленточным способом одновременно с посевом, используя сеялки иностранного производства. Это позволило существенно снизить затраты на гербициды. В итоге

самые низкие общие затраты на производство зерна кукурузы оказались в ЗАО СХП «Русь».

Таблица 6

Трудовые и денежно-материальные затраты на производство зерна кукурузы в Ставропольском крае на богаре в 2007 г.

Показатели	ООО «Агро-Смета»	ООО КСП «Старо-павловское»	СХП «Колхоз «Россия»	ЗАО СХП «Русь»
Расход ТСМ на 1 га, кг	62	70	39	31
Затраты труда на 1 т, чел.-ч	14,0	16,2	4,0	4,4
Прямые затраты на 1 га, тыс. руб.	6,46	4,28	5,50	5,13
В том числе:				
семена	1,91	0,89	1,50	0,53
удобрения	2,00	0,26	0,40	0,85
гербициды	0,66	0,81	1,00	0,53
Общие затраты (с учетом накладных), тыс. руб/га	10,4	6,84	6,70	4,85

Рентабельность производства зерна кукурузы в Ставропольском крае зависит от погодных условий во время вегетации, которые в основном и определяют уровень урожайности. В значительной степени рентабельность зависит и от технологии возделывания. Так, в СХП «Колхоз «Россия» в 2005 г. при урожайности 7,36 т/га и общих затратах (с учетом накладных), составивших 14,2 тыс. руб/га, рентабельность составила 128%. В 2007 г. при урожайности 4,43 т/га и общих затратах 6,7 тыс. руб/га уровень рентабельности повысился до 316%.

Анализ экономической эффективности выращивания кукурузы на зерно в ЗАО СХП «Русь», расположенном в засушливой зоне Ставропольского края, показал, что при низких издержках производства, даже при невысокой урожайности выращивание кукурузы на зерно рентабельно. Так, в 2006 г. в хозяйстве при урожайности 2,43 т/га и общих затратах на 4,76 тыс. руб/га рентабельность составила 96%. В крайне засушливом 2007 г. при урожайности в 1,42 т/га и общих затратах на 4,85 тыс. руб/га рентабельность была равна 75%.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Стадии развития кукурузы (код ВВСН)

Макростадия 0: **Прорастание**

00	Сухое семя
01	Начало набухания семян
03	Конец набухания семян
05	Зародышевый корешок вышел из семени
06	Зародышевый корешок растянут, корневые волоски или придаточные корни видны
07	Колеоптиль вышел из семени
09	Всходы: колеоптиль пробивает поверхность почвы

Макростадия 1: **Развитие листьев (главный побег)**

10	Первый лист вышел из колеоптиля [1]
11	Первый лист распустился
12	Второй лист распустился
13	Третий лист распустился
14-19	Распускание дальнейших листьев. Девятый и более листьев распустились[2]

Макростадии 2 и 3: **Вытягивание стебля (главный побег), трубкование**

30	Начало вытягивания стебля
31	Виден первый стеблевой узел
32	Виден второй стеблевой узел
33	Виден третий стеблевой узел
34-39	Появление дальнейших стеблевых узлов. Видны девять или более стеблевых узлов[3]

Макростадии 4 и 5: **Образование, выбрасывание метелок**

51	Начало выбрасывания метелок, метелка хорошо заметна внутри верхних листьев
53	Виден кончик метелки

---

[1] Лист считается распустившимся, если виден его язычок (лигула) или кончик следующего листа.

[2] Если вытягивание стебля ясно видно (междоузлия растянуты), то переходить на коды макростадии 3.

[3] Выбрасывание метелок может наступать раньше, в этом случае переходить на коды макростадии 5.

55 Середина выбрасывания метелок, метелка полностью растянута, свободна от покрывающих листьев, средние веточки метелок распустились

59 Конец выбрасывания метелок, нижние веточки метелок полностью распустились

Макростадия 6: **Цветение**

61 Мужское соцветие: начало цветения, средние веточки метелок цветут в своей средней части. Женское соцветие: кончик закладки початка выходит из влагалища

63 Мужское соцветие: начинается рассеиванием пыльцы. Женское соцветие: видны кончики нитей рыльца.

65 Мужское соцветие: полное цветение, цветут верхние и нижние веточки метелки. Женское соцветие: полностью выбросились нити рыльца

67 Мужское соцветие: конец цветения. Женское соцветие: нити рыльца начинают засыхать

69 Конец цветения

Макростадия 7: **Развитие плода**

71 Начало образования зерна, зерна узнаваемы, консистенция водянистая, около 16% СМ в зерне

73 Ранняя молочная спелость

75 Молочная спелость: зерна в средней части початка желтовато-белые, консистенция молочная, около 40% СМ в зерне

79 Достигнут видо- и сортоспецифический размер зерна

Макростадия 8: **Созревание зерен**

83 Ранняя восковая спелость, зерна восковые, около 45% СМ в зерне

85 Восковая спелость, зерна желтоватые или желтые (в зависимости от сорта), консистенция восковая, около 55% СМ в зерне

87 Физиологическая спелость, черное пятно или черный слой на месте прикрепления зерна к стержню, около 60% СМ в зерне

89 Полная спелость, зерна твердые и блестящие, около 65% СМ в зерне

Макростадия 9: **Отмирание**

97 Отмершее растение

99 Продукты уборки (зерно)

Пестициды для защиты кукурузы от вредителей, болезней и сорняков

Действующее вещество, торговое название, препаративная форма, содержание действующего вещества	Норма расхода препарата, л/т, кг/т, л/га, кг/га	Вредный объект	Особенности применения	Срок ожидания (кратность обработок)	Сроки выхода для ручных (механизированных) работ
1	2	3	4	5	6
Инсектициды					
Бифентрин (Р) Семафор, ТПС (200 г/л) фирм «ФМС» и «Кемикал»	2-2,5 л/га	Проволочники	Обработка семян. Расход рабочей жидкости 10 л/т	-(1)	-(-)
Дельтаметрин (Р) Децис Профи, ВДГ (250 г/кг) фирмы «Байер КропСайенс»	0,05-0,07	Хлопковая совка	Опрыскивание в период вегетации	20(2)	7(3)
	0,05	Кукурузный мотылек			
Малатион (Р) Карбофос, КЭ (500 г/л) ФГУП ВНИИХСЗР	0,5-1,1	Тля листовая, цикадки		20 (2)	10(4)
Циперметрин (Р) Арриво, КЭ (250 г/л) фирм «ФМС» и «Европа НВ»	0,32	Хлопковая совка		20 (2)	-(3)
	0,15	Кукурузный мотылек			

(Р) Каратэ Зеон, МКС (50 г/л) ООО «Сингента»	0,2-0,3 0,2-0,3(А)	Хлопковая совка	Опрыскивание в период вегетации	40(1)	10(4)
	0,2	Кукурузный мотылек		40(2)	
Фунгициды					
Карбоксин+тирам Витавакс 200, СП (375+375 г/кг) фирмы «Кромптон»	2	Пыльная, пузырчатая головня, плесневение семян, корневые и стеблевые гнили	Протравливание семян. Расход 5 л/т	-(1)	-(-)
Витавакс 200 ФФ, ВСК (200+200 г/л) фирмы «Кромптон»	2-2,5	Пыльная, пузырчатая головня, плесневение семян	Протравливание семян заблаговременно или перед посевом. Расход 5 л/т	-(1)	-(-)
Тирам ТМТД, ТПС (400 г/л) ЗАО «ФМРус»	3	Плесневение семян, фузариоз, бактериоз, пузырчатая головня, корневые и стеблевые гнили	Протравливание семян заблаговременно (2-7 месяцев) или перед посевом (7-14 дней). Расход 10 л/т	-(1)	-(-)
ТМТД, СП (800 г/кг) ФГУП ВНИИХСЗР	2		Протравливание семян заблаговременно или перед посевом (за 2-15 дней). Расход – 10-12 л/т +10 л 2%-ного водного раствора NaKМЦ или 5%-ного раствора поливинилового спирта	-(1)	-(-)

Продолжение прил. 2

1	2	3	4	5	6
ТМТД, ВСК (400 г/л) ФГУП ВНИИХСЗР	4	Плесневение семян, фузариоз, бактериоз, пузырчатая головня, корневые и стеблевые гнили	Протравливание семян за 2-15 дней до посева или заблаговременно. Расход 8-10 л/т	-(1)	-(-)
Триадимефон Байлетон, СП (250 г/кг) фирмы «Байер КропСайенс»	0,5	Пузырчатая головня, корневые гнили	Опрыскивание в период вегетации. Расход рабочей жидкости 300 л/ га	30(1)	7(3)
Тритиконазол Премис Двести, КС (200 г/л) Кориолис, КС (200г/л) фирм «БАСФ» и «Агро Б.В.»	0,25	Пузырчатая головня, пыльная головня соцветий, корневые (в том числе фузариозные) и стеблевые гнили, плесневение семян	Протравливание семян с увлажнением непосредственно перед посевом или заблаговременно (до одного года). Расход рабочего раствора 2-8 л/т семян	-(1)	-(-)
Флудиоксонил + мефеноксам (Р) Максим голд АП, КС (25+10 г/л) фирмы «Сингента Кроп»	1	Питиозное полегание, фузариозная корневая гниль, красная гниль, серая гниль, серозеленое плесневение, темное плесневение, розовое плесневение семян	Предпосевная обработка семян непосредственно перед посевом или заблаговременно (до полугода) до посева. Расход 10-12 л/т	-(1)	-(-)

Гербициды					
2,4 – Д (2-этилгексиловый эфир) (Р) Октапон экстра, КЭ (500 г/л 2,4-Д к-ты) ГУ «НИТИГ АН РБ»	0,6-0,8	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев. Расход рабочей жидкости 50-150 л/га	-(1)	-(4)
2,4-Д (2-этилгексиловый эфир) + дикамба (2-этилгексиловый эфир) (Р) Чисталан, КЭ (376 г/л 2,4 – Д к-ты+54 г/л дикамбы к-ты) ГУ «НИТИГ АН РБ»	0,75-1	Однолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и некоторые многолетние двудольные	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	-(1)	-(4)
(Р) Чисталан экстра, КЭ (420 г/л 2,4-Д к-ты + 60 г/л дикамбы к-ты) ГУ «НИТИГ АН РБ»	0,67-0,9	Однолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	-(1)	-(4)
2,4-Д диметиламинная соль (Р) Аминопелик, ВР (600 г/л 2,4-Д к-ты) фирмы «Рокита-Агро С.А.»	1-1,6	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	15(4)

1	2	3	4	5	6
(Р) Дикамин – Д, ВР (600 г/л 2,4-Д к-ты) фирмы «Петерс энд Бург»	1-1,6	Однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев. Расход рабоочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	-(3)
2,4-Д+дикамба (диметиламинная и натриевая соли) (Р) Диакем, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбы к-ты) ООО «ЕвроКемПродактс»	1-1,5	Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д		60(1)	-(3)
2,4-Д+дикамба (диметиламинные соли) (Р) Диален Супер, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбы к-ты) ООО «Сингента»	1-1,5	Однолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и 2М-4Х и некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев . Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	-(1)	-(4)
(Р) Диамакс, ВР (344 г/л 2,4-Д к-ты + 120 г/л дикамбы к-ты) ООО «Агро Эксперт Групп»	1-1,5	Виды осота	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	-(3)

Ацетохлор (Р) Трофи 90, КЭ (900 г/л) фирмы «Дау АгроСаенсес»	2-2,5	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры	-(1)	-(4)
Харнес, КЭ (900 г/л) фирмы «Монсанто»	2-3			-(1)	-(4)
Ацетохлор + кломазон (Р) Клоцет, КЭ (720 + 60 г/л) ЗАО «ФМРус»	1,3-1,5		Опрыскивание почвы до всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	-(3)
Глифосат (изопропиламинная соль) Раундап, ВР(360 г/л) фирм «Монсанто» и «Европа С.А.»	2-4	Однолетние и многолетние сорняки, в том числе пырей ползучий	Опрыскивание вегетирующих сорняков за две недели до посева	-(1)	-(-)
Раундап Био, ВР (360 г/л глифосата к-ты) фирм «Монсанто» и «Европа С.А.»	2-5			-(1)	-(-)
(Р) Глифор, ВР (360 г/л глифосата к-ты) ООО «Кирово-Чепецкая химическая компания»	2-5		Опрыскивание вегетирующих сорняков за две недели до посева. Расход рабочей жидкости 100-200 л/га	-(1)	7(3)
Ураган Форте, ВР (500 г/л глифосата к-ты) ООО «Сингента»	1,5-4				

1	2	3	4	5	6
Дикамба (диметиламинная соль) Банвел, ВР (480 г/л дикамбы к-ты) ООО «Сингента»	0,4-0,8	Однолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и триазинам и некоторые многолетние двудольные сорняки, включая виды осота (бодяк и др.)	Применяется самостоятельно и в качестве добавки к 2,4-Д и МЦПА при опрыскивании в фазе 3-5 листьев культуры, 2-4 листьев у однолетних и 15 см высоты у многолетних сорняков. Расход рабочей жидкости 150-400 л/га	-(1)	-(3)
(Р) Дикамба, ВР (480 г/л дикамбы к-ты) ООО «Алсико-Агропром»	0,4-0,8			-(1)	-(3)
Дианат, ВР (480 г/л дикамбы к-ты) фирмы «БАСФ АГ»	0,4-0,8			-(1)	-(3)
Дикамба (диметиламинная соль) + римсульфурон (Р) Титус Плюс, ВДГ (609 + 32,5 г/кг) фирмы «Дюпон де Немур»	0,307-0,385	Однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев кукурузы, 1-4 листьев у однолетних сорняков при высоте многолетников 10-15 см в смеси с 200 мл/га Тренда -90. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	-(3)

Диметенамид-Р Фронтьер Оптима, КЭ (720 г/л) фирмы «БАСФ АГ»	0,8-1,2	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры	-(1)	-(3)
Изоксафлютол (Р) Мерлин, ВДГ (750 г/кг) фирмы «Байер КропСайенс»	0,1-0,16	Однолетние злаковые, двудольные сорняки	Опрыскивание почвы до посева или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	-(1)	-(30)
Йодосульфурон-метил-натрий + амидосульфурон + мефенпир-диэтил Секатор, ВДГ (12,5 + 50 + 125 г/кг) фирмы «Байер КропСайенс»	100-200 г/га	Однолетние двудольные сорняки, в том числе устойчивые к 2,4-Д и некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев кукурузы и ранние фазы роста сорняков (2-4 листа)	-(1)	-(-)
Никосульфурон (Р) Милагро, КС (40 г/л) ООО «Сингента»	1-1,5	Однолетние и многолетние злаковые и некоторые однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры в ранние фазы роста сорняков (2-6 листьев у однолетних и при высоте 10-20 см многолетних сорняков). Расход рабочей жидкости 200-400 л/га	-(1)	-(3)

1	2	3	4	5	6
Прометрин (Р) Прометрин, СК (500 г/л) ООО «Завод препаративных форм «Агрорус-Рязань»	2-3,5	Однолетние двудольные и злаковые сорняки	Опрыскивание почвы до посева, одновременно с посевом или до всходов культуры. Расход рабочей жидкости 200-300 л/га	-(1)	30(30)
С-Метолохлор Дуал голд, КЭ 960 г/л ООО «Сингента»	1,3-1,6	Однолетние злаковые и некоторые двудольные сорняки	Опрыскивание до посева или до всхода культуры В засушливых условиях рекомендуется мелкая заделка препарата (на глубину не более 5 см)	-(1)	7(3)
Римсульфурон Титус, СТС (250 г/кг) фирмы «Дюпон де Немур»	40 г/га	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев кукурузы и ранние фазы роста сорняков (1-4 листа) в смеси с 200 мл /га Тренда-90	-(1)	-(-)
	50 г/га	Многолетние и однолетние злаковые и однолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев кукурузы и ранние фазы роста сорняков (1-4 листа) в смеси с 200 мл /га Тренда-90	-(2)	
	30+20 г/га		Опрыскивание посевов в фазе 2-6 листьев кукурузы. Двукратное дробное опрыскивание по первой и второй волне сорняков		

			(интервал 10-20 дней) в смеси с 200 мл /га Тренда-90 (отдельно для каждой обработки)		
Римсульфурон + тифенсульфурон-метил Базис, СТС (500+ 250 г/кг) фирмы «Дюпон де Немур»	20 г/га	Однолетние злаковые и двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев кукурузы и ранние фазы роста сорняков (1-4 листа) в смеси с 200 мл /га Тренда -90	-(1)	7(3)
	25 г/га	Однолетние и некоторые многолетние двудольные сорняки	Опрыскивание посевов в фазе 3-6 листьев культуры и ранней фазы роста сорняков (2-4 листа)		
(Р) **Каллисто**, СК (480 г/л) ООО «Сингента»	(0,15-0,25)+0,5% Корвета				

Условные обозначения

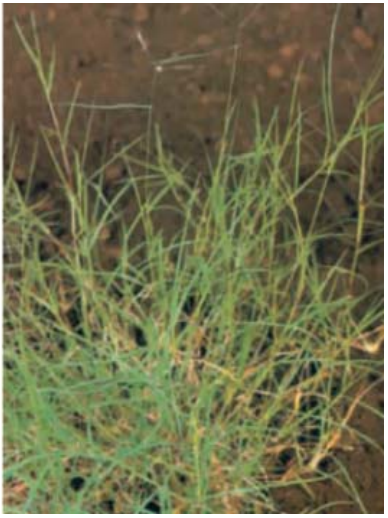
ВГР — водорастворимые гранулы
ВДГ — водно-диспергируемые гранулы
ВР — водный раствор
ВРК — водорастворимый концентрат
ВРП — водорастворимый порошок
ВСК — водно-суспензионный концентрат
ВЭ — водная эмульсия
КС — концентрат суспензии
КЭ — концентрат эмульсии
МЭ — микроэмульсия
СК — суспензионный концентрат
СП — смачивающийся порошок
СТС — сухая текучая суспензия
СЭ — суспензионная эмульсия
ТПС — текучая паста

Приложение 3

Виды сорняков, вредителей и болезней кукурузы



Просо волосовидное



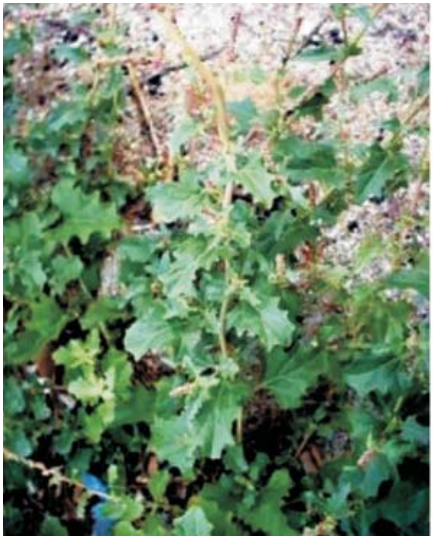
Гумай (сорго алепское)



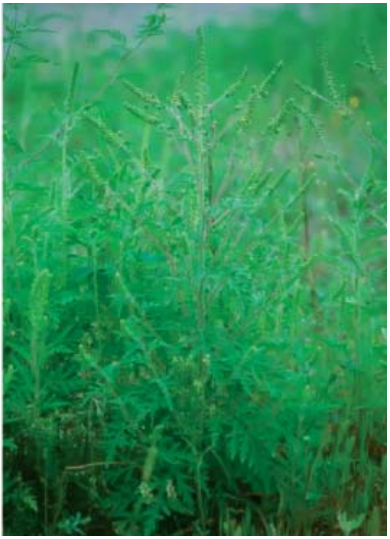
Свинорой пальчатый



Росичка кроваво-красная



Лебеда татарская



Амброзия полыннолистная



Канатник Теофраста



Щирица запрокинутая



Поражение стебля пузырчатой головней



Поражение метелки пыльной головней



Фузариоз початков



Гельминтоспориоз



Нигроспориоз



Стеблевые гнили



Повреждение метелки гусеницей стеблевого мотылька



Кукурузный стеблевой мотылек



Луговой мотылек





Повреждение нитей початка
гусеницей хлопковой совки и крестоцветной блошки



Озимая совка



Хлопковая совка



Щелкун темный

Приложение 4

Типовая технологическая карта производства кукурузы на зерно по ресурсосберегающей технологии

Агротехнический прием	Марка		Срок проведения
	трактора	сельхозмашины, орудия	
1. Уборка колосового предшественника с разбрасыванием измельченной соломы	-	«Дон 1500Б» + ПИРС-2	Июль
2. Дисковое лущение на глубину 5-6 см	К 744-Р	БДМ-4 х 2, ДМ-6,2	Сразу после уборки
3. Внесение гербицидов сплошного действия при наличии многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков	МТЗ-82	ОП-18, ОП-22, ОПМ-6000	При отрастании сорняков
4. Глубокое безотвальное рыхление (25-35 см)	Т-150 К, К-744 Р, 8420, ПГН-5	ПЧ-4,5	Ноябрь
5. Внесение удобрений (нитроаммофоска, аммиачная селитра, калий хлористый)	МТЗ-82	МВУ-5, РУМ-8,5	Март-апрель
6. Культивация	МТЗ-82	КПС-4, КСО-4,5Б	После внесения удобрений
7. Предпосевная обработка на глубину 5-6 см	МТЗ-82	КПС-4, КШУ-6	В день посева
8. Посев с одновременным внесением удобрений и почвенных гербицидов	МТЗ-82	УПС-12, «АИСТ» СТВ-109, СУПН-8	Апрель-май
9. Внесение страховых гербицидов (при наличии сорняков)	МТЗ-82	ОП-2000, ОПМ-6000	Фаза 3-5 листьев
10. Культивация на глубину 8-10 см	МТЗ-82	КРН-5,6	Фаза 7-8 листьев
11. Уборка зерна (влажность зерна 30%)	-	«Дон 1500Б» + ППК-81	Август-сентябрь

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3
Ботанические и биологические особенности кукурузы 4
Гибриды 8
Место в севообороте 13
Обработка почвы 14
Внесение удобрений 17
Посев 20
Уход за посевами 24
Защита от болезней и вредителей 28
Орошение 38
Уборка и послеуборочная обработка 41
Экономическая эффективность 45
Приложения 48

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Методические рекомендации

Редактор *И. С. Горячева*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *Т. Н. Лапшиной*
Компьютерная верстка *Т. П. Речкиной*
Корректоры: *В. А. Белова, Н. А. Буцко*

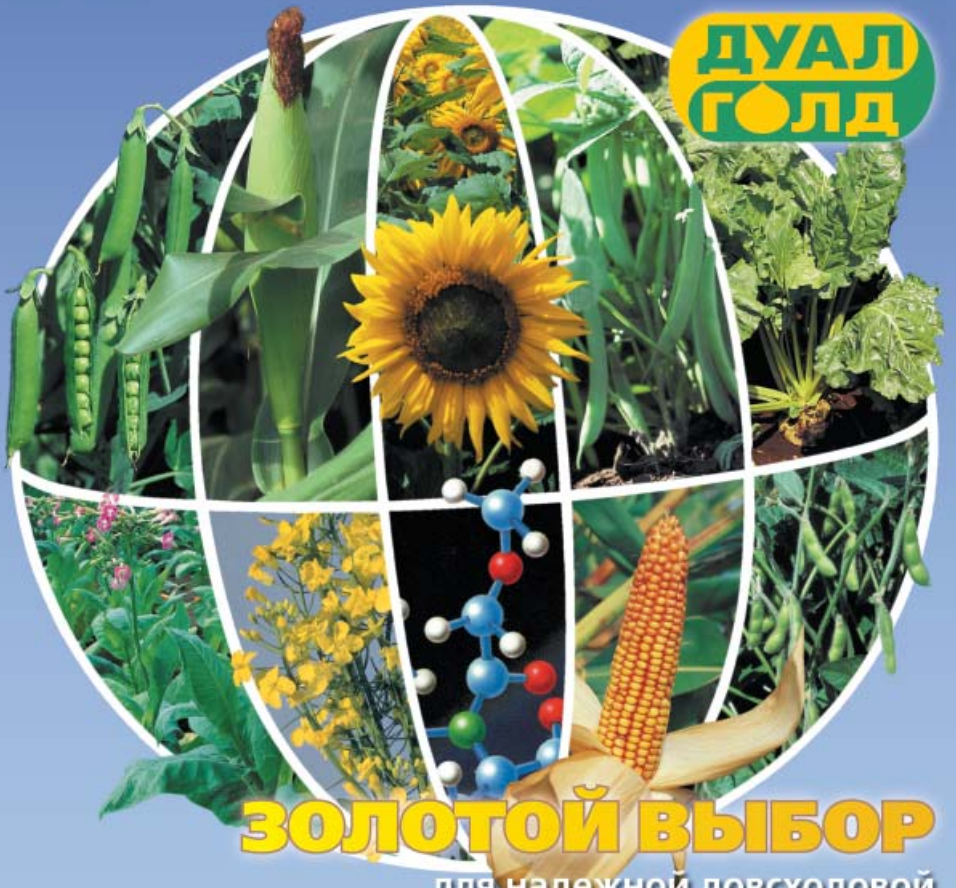
fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 02.02.2009 Формат 60x84/16 Печать офсетная
Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman» Печ. л. 4,5
Тираж 1000 экз. Изд. заказ 3 Тип. заказ 16

Отпечатано в типографии ФГНУ "Росинформагротех",
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

Эффективнее и выгоднее

ДУАЛ® ГОЛД



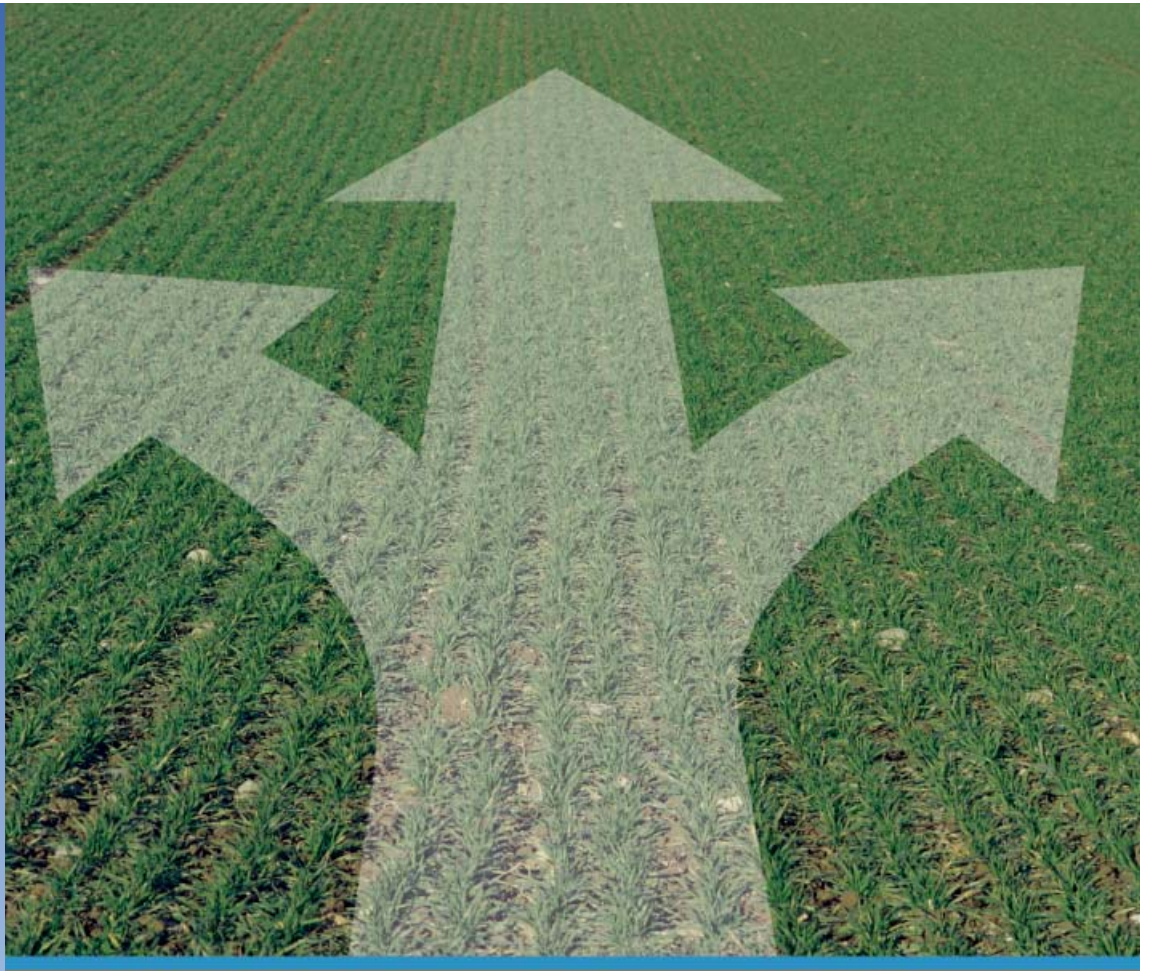
ЗОЛОТОЙ ВЫБОР

для надежной довсходовой
защиты широкого спектра культур
от сорняков

syngenta®
www.syngenta.ru

ООО «Сингента»
тел.: (495) 933-7755
факс: (495) 933-7756

Реклама. Товар сертифицирован.



Диален® Супер

решает проблему сорной растительности на зерновых и кукурузе

гибко – эффективно – экономично

- **Гибкое применение:** на кукурузе и зерновых
- **Широкий спектр действия** против однолетних и многолетних двудольных сорняков, благодаря оптимальной комбинации действующих веществ
- **Быстрое и продолжительное защитное действие**, благодаря быстрому поглощению действующих веществ листьями, стеблями и корнями и перераспределению внутри сорного растения (системное действие)
- **Готовый к применению препарат** не требует приготовления баковых смесей, прост в применении
- **Высококачественная, жидкая препаративная форма**

syngenta®

www.syngenta.ru

Реклама. Товар сертифицирован.

Создаем
новые стандарты

КАРАТЭ

по ZEON технологии



микрокапсулы с МАКРО эффектом

- повышается эффективность против кукурузного мотылька, хлопковой совки и многих других вредителей
- увеличивается продолжительность защитного действия
- быстрее наступает гибель вредителей

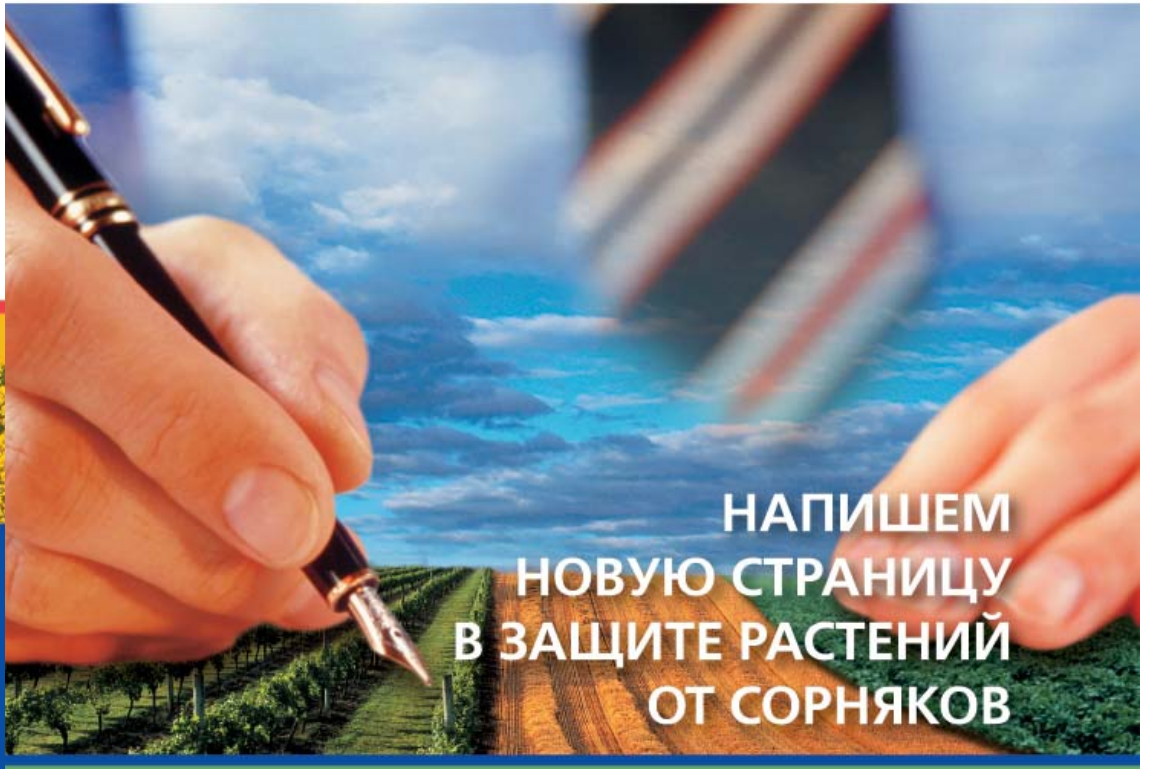
syngenta®
www.syngenta.ru

ООО «Сингента»
тел.: (495) 933-7755
факс: (495) 933-7756

Реклама. Товар сертифицирован.

УРАГАН ФОРТЕ HI TECH

Высокотехнологичный гербицид сплошного действия



Полностью уничтожает однолетние и многолетние злаковые и двудольные сорняки, включая их надземные и подземные части, в т.ч. корневища и корнеотпрыски многолетников.

Применяется для обработки паров, междурядий в садах и виноградниках, в системах минимальной обработки почвы, перед посевом или до всходов культуры, а также для предуборочной десикации зерновых.

syngenta®
www.syngenta.ru

ООО «Сингента»
тел.: (495) 933-7755
факс: (495) 933-7756

Реклама. Товар сертифицирован.



Реклама. Товар сертифицирован.