

В номере:

Под надежной защитой

Два года испытаний от Калининграда до Приморья подтвердили: новый фунгицид РЕВИОНА® на основе инновационного действующего вещества РЕВИСОЛ® эффективно контролирует наиболее распространенные болезни кукурузы и существенно снижает содержание микотоксинов в зерне. Подробности на [стр. 1–2](#)

Микотоксины: невидимая угроза

Метаболиты плесневых грибов не только снижают качество зерна, но и представляют серьезную опасность для здоровья животных и человека. Как защитить кукурузу от поля до хранилища и не допустить скрытых потерь? Разбираемся с экспертом ГК «ВИК» Иваном Елисеевым на [стр. 3–4](#)

Новые реалии — новые гибриды

Засуха на юге, возвратные заморозки в центре, дефицит влаги и ухудшение фитосанитарной обстановки — климат меняется, и подходы к выбору гибридов требуют пересмотра. На что делать ставку, чтобы получить стабильный результат независимо от погодных условий? Советы экспертов ведущих семеноводческих компаний — на [стр. 5–7](#)

Формула успеха

Внести удобрения — полдела. Важно понимать, когда, в какой форме и при каких условиях необходимые элементы будут доступны растению. Нюансы минерального питания кукурузы объясняет менеджер по агрохимическому сервису компании ЕвроХим Андрей Полянский на [стр. 8–9](#)

Проект «Идеальная кукуруза»

Генетика Lidea, защита BASF, питание ЕвроХим — проект, объединивший лидеров рынка, подводит первые итоги. Как показали себя гибриды Катамаран и Миледи в сложном сезоне 2025? Какие элементы технологии дали максимальную отдачу? Узнайте на [стр. 11–13](#)

КУКУРУЗА

РЕВИОНА®: ЭФФЕКТИВНОСТЬ БЕЗ КОМПРОМИССОВ

Новое действующее вещество РЕВИСОЛ® (мефентрифлуконазол), уникальный механизм действия и подтвержденная эффективность в разных регионах страны — фунгицид РЕВИОНА задает новые ориентиры в защите кукурузы. Как препарат справляется с фузариозом початков и снижает накопление микотоксинов? Почему он становится ключевым элементом антитоксичных программ? И какие экономические выгоды получают аграрии — от Калининграда до Приморья? Ответы на эти вопросы — в нашем материале.

Технология Flexi-Power: как работает «гибкий крючок»

В сфере защиты растений появление нового триазола — всегда событие. Именно таким событием стало создание мефентрифлуконазола (РЕВИСОЛ), на основе которого компания BASF разработала фунгицид РЕВИОНА. Это первый представитель принципиально нового подкласса изопропанол-азолов.

По механизму действия РЕВИСОЛ близок к традиционным триазолам: он ингибирует фермент C14-деметилазу, нарушая биосинтез эргостерола — ключевого компонента клеточных мембран гриба. Однако делает это иначе. Благодаря технологии Flexi-Power его молекула обладает уникальной структурной гибкостью и способна подстраиваться под активный центр фермента, меняя конформацию подобно гибкому крючку. Это обеспечивает до 100 раз более прочное связывание с мишенью и позволяет сохранять эффективность даже при мутациях патогена, снижающих чувствительность к обычным триазолам. Именно поэтому РЕВИОНА становится незаменимым элементом антитоксичных программ.

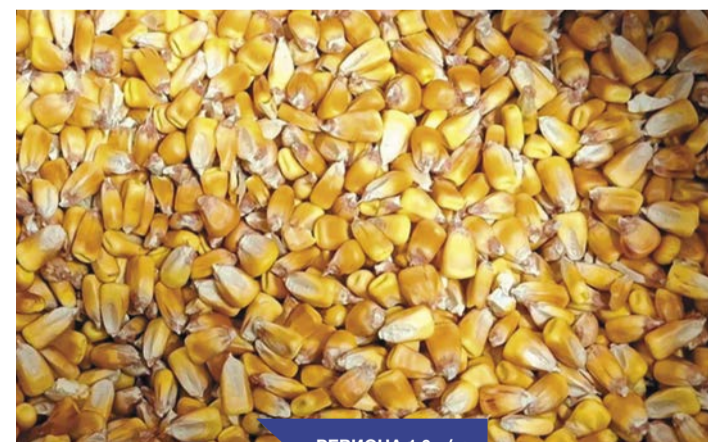
Уникальный механизм действия дополняется способностью воздействовать на всех стадиях развития заболевания. РЕВИСОЛ не только препятствует прорастанию спор и сдерживает проникновение патогена в ткани растений, но и подавляет рост уже сформировавшегося мицелия, обеспечивая лечебное действие. Таким образом, РЕВИОНА гарантирует надежную защиту на протяжении всей вегетации.

Потенциал инновационного действующего вещества усиливает продуманная формуляция. Она обеспечивает равномерное распределение рабочего раствора по поверхности растения, надежную защиту от смывания дождем и ультрафиолета, а также быстрое проникновение в ткани растения. Как результат — отличная дождеустойчивость и стабильность действия как при высоких, так и при низких положительных температурах.

ФОТО 1. Эффективность РЕВИОНА, Самарская обл., 2025 г.



Без фунгицидной обработки



РЕВИОНА 1,0 л/га

При этом высокая биологическая эффективность РЕВИОНА гармонично сочетается с безопасностью. Препарат обладает благоприятным экотоксикологическим профилем: он не имеет запаха, слабоподвижен в почве, не вызывает раздражения кожных покровов и при соблюдении регламентов применения не представляет угрозы для полезных организмов и окружающей среды.

Цена отсутствия защиты

Фунгицид РЕВИОНА зарегистрирован для применения против комплекса опаснейших заболеваний, ежегодно наносящих значительный урон урожаю кукурузы в разных регионах нашей страны. Среди них — фузариозная и гелиминтоспориозная стеблевая гниль, северный гелиминтоспориоз и фузариоз початков. Последний представляет собой наиболее коварную угрозу. И дело не только в потерях урожая — болезнь делает зерно непригодным для кормовых и пищевых целей из-за накопления микотоксинов. Именно эти невидимые метаболиты превращают внешне здоровый урожай в источник скрытых потерь, напрямую влияющих на маржинальность хозяйства. Если обработка не проводится, даже незначительное поражение способно быстро прогрессировать, особенно в условиях повышенной влажности. Развитие болезни не только ведет к накоплению токсинов, но и открывает ворота для вторичной инфекции — другие грибы-продуценты легко заселяют ослабленные ткани.

Чем это оборачивается на практике, продемонстрировали результаты визуальной оценки образцов зерна кукурузы, отобранных в двух хозяйствах Самарской области. На варианте без обработки зерно сформировалось с пониженной выполненностью и тусклой окраской, со временем приобретая серый оттенок — характерный признак поражения грибными патогенами. На участках, где применялся фунгицид РЕВИОНА, зерно сохранило высокое качество: оно было полновесным, с естественным блеском и яркой окраской (фото 1).

Зерно на варианте без обработки РЕВИОНА выглядит менее ярким и выполненным, а также со временем приобретает сероватый оттенок за счет развития патогенов.

ФУНГИЦИДЫ | РЕВИОНА®

Стратегия защиты: работа на опережение

Способность РЕВИОНА противостоять этой угрозе подтверждают и результаты исследований. Согласно данным опытов ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2024 г.), биологическая эффективность препарата в отношении фузариоза початков достигла 100 %.

Однако практическая ценность препарата определяется не только способностью устранять видимые признаки болезни, но и его влиянием на накопление микотоксинов в урожае. Насколько успешно делает это РЕВИОНА, показали производственные испытания в Калининградской области в 2025 году. На контроле, где растения были угнетены, в том числе из-за недостатка питания (удобрения не применялись), початки сформировались более мелкие, полностью закрытые кроющими листьями. Это ограничивало доступ патогенов, однако содержание микотоксина ДОН в зерне все же превысило предельно допустимый уровень (ПДК), указывая на высокий уровень инфекционного фона. На вариантах с применением фунгицидов початки достигли полноценного развития и в значительной степени раскрылись, что облегчало проникновение патогенов. При использовании стандартной схемы хозяйства с фунгицидом на основе тебуконазола и пропиконазола (0,8 л/га) содержание ДОН составило 2400 мкг/кг — в 2,4 раза выше ПДК (1000 мкг/кг). В варианте с РЕВИОНА (1,25 л/га) этот показатель оказался в 11 раз ниже — 210 мкг/кг, что значительно безопаснее допустимых норм.

Таким образом, в условиях, когда початки были максимально уязвимы для проникновения патогенов, фунгицид РЕВИОНА обеспечил не только контроль инфекции, но и предотвратил накопление микотоксинов, тогда как препарат-конкурент с этой задачей не справился (график 1).

Секрет такого результата — в комплексном воздействии РЕВИСОЛ на механизмы токсинообразования. Ингибируя фермент С14-деметилазу, д. в. блокирует биосинтез эргостерола — ключевого компонента клеточных мембран гриба. Возникающий дефицит эргостерола не только нарушает целостность мембран и транспорт веществ, но и напрямую влияет на активность ферментов синтеза микотоксинов, многие из которых локализованы в мембране клетки. В таких условиях гриб перераспределяет ресурсы с производства вторичных метаболитов на восстановление мембранных структур и поддержание базовых функций, что приводит к снижению или прекращению продукции токсинов еще до гибели патогена.

Более того, особая пространственная конфигурация молекулы позволяет действующему веществу эффективно проникать через кутикулу листа и клеточные стенки патогенов — что особенно важно при борьбе с возбудителями, активно вырабатывающими микотоксины.

Важно понимать: РЕВИОНА не уничтожает уже накопленные в зерне микотоксины — она нарушает сам процесс их производства. Поэтому ключевая стратегия защиты — работа на опережение: профилактические обработки должны проводиться до начала активной продукции токсинов. Оптимальный срок применения РЕВИОНА — фаза 9–12 листьев кукурузы. Такая обработка позволяет предотвратить развитие заболевания еще до появления видимых симптомов. На этом этапе патоген может уже наносить скрытый ущерб, но своевременная защита прерывает его цикл развития.

Результат независимо от условий

Но эффективность препарата против болезней — лишь половина уравнения. Второй, не менее важный вопрос, который возникает у любого агронома при планировании обработок: окупаемость. Затраты на препарат, технику и проведение работ должны не просто покрываться, но и приносить заметную выгоду за счет увеличения урожайности.

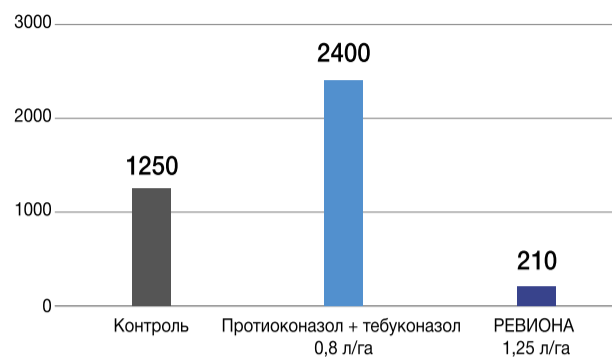
Испытания в АгроЦентре BASF Липецк (2024–2025 гг.) подтверждают: РЕВИОНА справляется с этой задачей. Даже в условиях невысокого инфекционного фона прибавка к контролю достигла 9,6 ц/га, а преимущество перед конкурентными фунгицидами составило 4,3 ц/га при норме расхода 1,25 л/га (график 2).

Куда более серьезную проверку препарат прошел в АгроЦентре BASF Благовещенск. Сезон 2025 года в Приамурье оказался экстремальным: апрель вошел в тройку самых влажных за последние 25 лет — количество осадков превысило норму в 3,5 раза. В июне затяжные дожди резко сменились аномальной жарой с температурой до +30 °С. Такие контрастные погодные условия ослабили иммунитет растений, а рекордно высокая влажность создала идеальные предпосылки для развития болезней.

Тем не менее, фунгицид РЕВИОНА успешно справился с этим вызовом, обеспечив значимую прибавку урожая: на 31,6 ц/га выше контрольного варианта (без обработки) и на 10,8 ц/га — в сравнении с другими применяемыми фунгицидами (график 3). Эта тенденция прослеживается и в производственных опытах в ключевых регионах возделывания кукурузы — от Калининграда до Приморья. В среднем за 2024–2025 годы прибавка урожая составила 6,4 ц/га, а дополнительная прибыль — около 9,7 тысячи рублей с гектара по сравнению с препаратами, которые использовались в хозяйствах ранее (график 4).

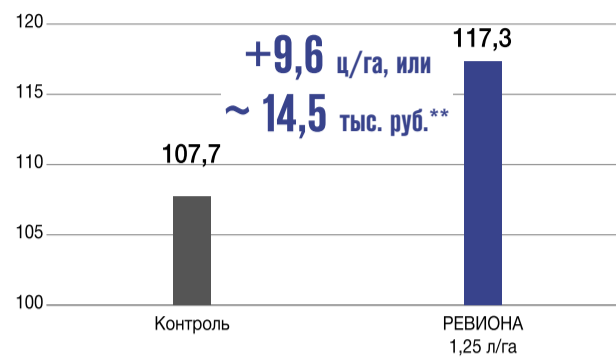
Все эти данные доказывают главное: фунгицид РЕВИОНА — это решение, на которое можно положиться в любой ситуации. Гарантированная прибавка урожайности и высокая экономическая отдача делают его надежной основой рентабельности производства кукурузы независимо от погодных вызовов, региона возделывания и инфекционной нагрузки.

ГРАФИК 1. Уровень содержания ДОН* в зерне, мкг/кг, Калининградская обл., 2025 г.



Анализ после сушки и обмолота 20.11.2025 г. в лаборатории хозяйства, обработка 09.08.2025 г.
* ПДК ДОН составляет 1000 мкг/кг.

ГРАФИК 2. Урожайность при применении РЕВИОНА, ц/га, АгроЦентр BASF Липецк, 2024–2025 гг. (n=3)



** Стоимость кукурузы = 15 руб./кг.

ГРАФИК 3. Урожайность РЕВИОНА и фунгицидов сравнения, ц/га, АгроЦентр BASF Благовещенск, 2024–2025 гг. (n=3)

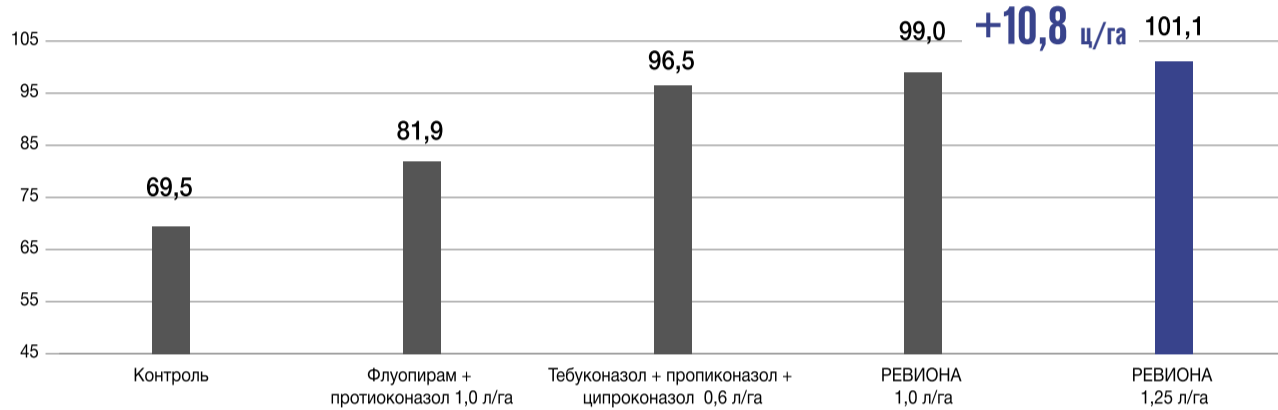
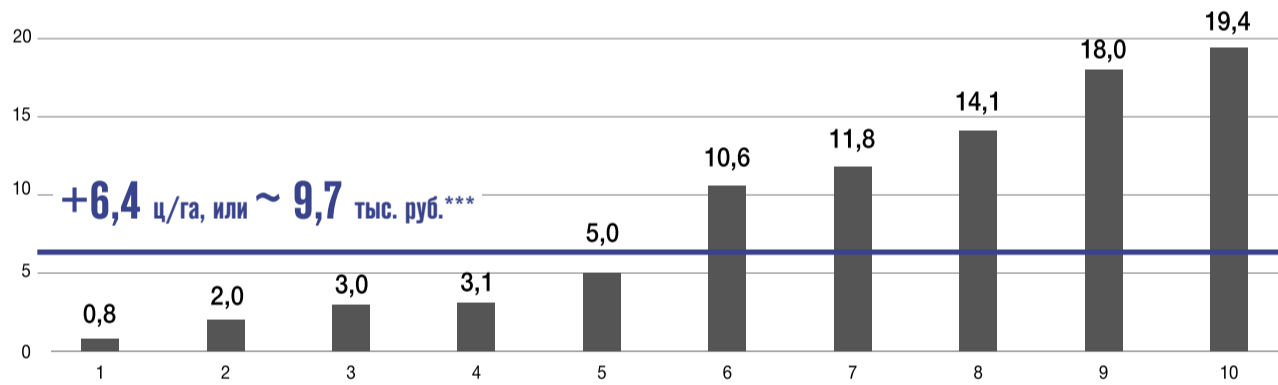


ГРАФИК 4. Средняя прибавка к урожайности от применения РЕВИОНА по отношению к конкурентам, ц/га. Данные опытов (n=10) в РФ, 2024–2025 гг.



*** Стоимость кукурузы = 15 руб./кг.

ФОТО 1. Эффективность РЕВИОНА в производственных условиях



Липецкая область, 2025 г.



Калининградская область, 2025 г.



Приморский край, 2025 г.

УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ О РЕВИОНА!

Сканируйте QR-код и переходите на наш официальный сайт www.agro.basf.ru



ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА | МИКОТОКСИНЫ

МИКОТОКСИНЫ В КУКУРУЗЕ: ОПАСНОСТЬ, КОТОРУЮ НЕЛЬЗЯ ИГНОРИРОВАТЬ

Микотоксины представляют собой одну из наиболее значимых угроз для аграрного сектора. Их воздействие является многофакторным: они не только оказывают негативное влияние на урожайность и качество сельскохозяйственной продукции, но и представляют прямую опасность для здоровья как животных, так и человека. В интервью с Иваном Елисеевым, ведущим технолог-консультантом ГК «ВИК», обсуждаем природу микотоксинов, значимость контроля их содержания в пищевых продуктах и кормах, а также эффективные методы профилактики их появления в зерне кукурузы.

— Иван, давайте начнём с главного: что такое микотоксины? Расскажите, пожалуйста, как их классифицируют и какие основные группы выделяют учёные?

— Микотоксины — это низкомолекулярные вторичные метаболиты, производимые микроскопическими плесневыми грибами. Они различаются по химической структуре, токсичности и механизмам действия, но общим признаком всех микотоксинов является токсичность преимущественно для животных.

Наиболее распространена классификация по молекулярному строению. В соответствии с ней выделяют следующие основные группы: афлатоксины, трихотеценовые микотоксины, охратоксины, фумонизины, зеараленон и его производные, молиформин, фузарохроманон, алкалоиды спорыньи, циклопиазоновую кислоту, патулин, цитринин и другие.

На сегодняшний день идентифицировано более 300 видов плесневых грибов, способных продуцировать свыше 400 различных токсичных соединений. При этом список известных микотоксинов, вероятно, неполный: учёные допускают существование ещё не описанных соединений.

— Почему важно контролировать их содержание в продуктах питания и кормах?

— Микотоксины представляют серьёзную угрозу для здоровья человека и животных, а также могут приводить к экономическим потерям в сельском хозяйстве.

Прежде всего, микотоксины опасны своими токсическими эффектами. При попадании в организм через заражённые продукты питания или корма они способны вызывать как острые, так и хронические отравления. Токсическое воздействие носит системный характер: поражаются ключевые органы и системы — печень, почки, нервная и иммунная системы. Тяжесть последствий зависит от дозы, длительности воздействия и вида конкретного микотоксина.

Кроме того, ряд микотоксинов обладает канцерогенными и мутагенными свойствами. Наиболее показательный пример — афлатоксины, которые научно связаны с повышенным риском развития злокачественных новообразований, в первую очередь, рака печени. Даже низкие концентрации этих веществ при длительном воздействии могут провоцировать генетические нарушения и инициировать онкологические процессы.

В сфере животноводства микотоксины оказывают значительное негативное воздействие на здоровье, продуктивность и репродуктивные функции животных. При попадании в организм вместе с кормами эти токсичные соединения провоцируют целый комплекс патологических изменений.

Прежде всего, микотоксины подавляют иммунную систему животных, делая их более уязвимыми к инфекциям. Ослабленный иммунитет снижает естественную сопротивляемость организма, что ведёт к учащению случаев заболеваемости и усложняет процесс выздоровления.

Серьёзное воздействие оказывается и на внутренние органы. Токсины поражают печень и почки, нарушая их фильтрационную и метаболическую функции. Повреждение желудочно-кишечного тракта ухудшает переваривание корма и всасывание питательных веществ, что провоцирует диарею, вздутие живота и потерю аппетита и приводит к росту конверсии корма. Кроме того, микотоксины замедляют рост и набор массы животных — это напрямую отражается на сроках откорма и экономической эффективности производства.

Некоторые микотоксины, например, зеараленон, блокируют эстрогеновые рецепторы и могут вызывать бесплодие у животных, что приводит к ухудшению показателей воспроизводства поголовья.

Все это напрямую сказывается на экономической эффективности животноводческого предприятия. Контроль содержания микотоксинов позволяет минимизировать риски для здоровья, обеспечить безопасность пищевой

продукции и кормов, а также соблюдать нормативные требования.

— Какие грибы способны продуцировать микотоксины?

— Микотоксины могут продуцироваться различными видами грибов, но основными, контролируруемыми в животноводстве, являются: *Fusarium*, *Aspergillus*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Penicillium*, *Alternaria*. Эти грибы производят такие микотоксины как трихотецены, афлатоксины, охратоксины, фумонизины, зеараленон и другие.

— Приведите, пожалуйста, примеры основных видов микотоксинов, присутствующих в зерне кукурузы, и расскажите о специфической опасности каждого из них.

— Контаминация зерна микотоксинами находится в прямой зависимости от инфицирования растительной продукции плесневыми грибами. При этом отдельные фитопатогенные виды, например, представители рода *Fusarium*, способны продуцировать несколько видов микотоксинов одновременно. В результате в зерне, как правило, присутствует не единственный токсин, а несколько.

Лабораторные анализы проводятся на следующие виды микотоксинов:

■ **Дезоксиниваленон (ДОН)** — вызывает серьёзные расстройства желудочно-кишечного тракта, обладает иммуносупрессивными и нефротоксическими свойствами. Токсин может накапливаться в тканях животных и передаваться через яйца, что приводит к эмбриональной смертности.

■ **T-2 токсин** — поражает кожные покровы, слизистые оболочки, кровеносную, иммунную и нервную системы.

■ **Охратоксин** — обладает нефротоксичностью, вызывает жировую инфильтрацию печени и поражение желудочно-кишечного тракта.

■ **Зеараленон (ЗЕА)** — приводит к бесплодию у животных.

■ **Фумонизины** — поражают печень, почки, поджелудочную железу и центральную нервную систему. Обладают канцерогенными свойствами.

■ **Афлатоксины** — являются гепатотоксичными ядами, поражающими печень.

— Возможно ли усиление токсического действия при совместном присутствии разных микотоксинов?

— Да, при совместном присутствии различных микотоксинов возможен синергетический эффект — взаимное усиление токсического воздействия. При этом суммарный вред для организма может превышать простую арифметическую сумму эффектов отдельных токсинов. Однако на сегодняшний день точные методики определения такого синергизма пока не разработаны.

— Какие нормативно-правовые акты регулируют предельно допустимый уровень микотоксинов в зерне?

— Основным нормативным документом, регулирующим допустимые уровни микотоксинов в зерне на территории Евразийского экономического союза, является **Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна» (утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 874)**. Приложение 2 («Допустимые уровни содержания вредных примесей и загрязнителей») распространяется на зерно, предназначенное для пищевых целей (в т. ч. для переработки в муку, крупу, масло и др.). В перечень нормируемых микотоксинов входят: афлатоксин В₁, дезоксиниваленон, зеараленон, T-2 токсин, фумонизины В₁ и В₂, охратоксин А. Предельно допустимые концентрации (ПДК) этих же микотоксинов в зерне на кормовые цели закреплены в Приложении 4, но с иными нормативными значениями (как правило, более высокими, чем для пищевого зерна). При этом регламент устанавливает лишь индивидуальные предельно допустимые концентрации для каждого микотоксина, не принимая во внимание их синергетический эффект, возникающий при совместном присутствии.

— Какой механизм контроля за соблюдением нормативов по содержанию микотоксинов функционирует в Российской Федерации и какие меры ответственности предусмотрены законодательством за превышение установленных допустимых уровней?

— В России действует многоуровневая система контроля содержания микотоксинов в сельскохозяйственной продукции и кормах. Её основу составляют три ключевых документа. **Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна»**. Этот документ имеет

первостепенное значение: в нём закреплены предельно допустимые уровни (ПДУ) содержания микотоксинов для различных сельскохозяйственных культур. Регламент обязателен для исполнения на всей территории ЕАЭС и задаёт единые стандарты безопасности зерна.

СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов». Санитарные правила конкретизируют требования к готовой пищевой продукции: устанавливают допустимые концентрации микотоксинов в продуктах питания, определяют методы контроля и критерии оценки безопасности. СанПиН ориентирован на защиту здоровья потребителя и регулирует оборот пищевой продукции на внутреннем рынке.

Федеральный закон № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» формирует единую правовую основу всей системы контроля. Он задаёт общие правила, по которым выстраивается работа надзорных органов и участников рынка.

Ответственность за безопасность продукции распределена между несколькими ключевыми ведомствами и организациями. Каждое из них отвечает за свой участок. Россельхознадзор следит за зерном и кормами на всех этапах: от производства и хранения до перевозки и реализации, Роспотребнадзор контролирует готовую пищевую продукцию в торговле, лаборатории проводят анализы, а ветеринарные службы мониторят корма и продукцию животноводства.

Если выявляются превышения допустимых уровней, принимаются меры — от предписаний и штрафов до изъятия продукции из оборота и её утилизации.

— Иван, какие факторы способствуют накоплению в зерне кукурузы микотоксинов?

— Основными факторами, способствующими накоплению микотоксинов в зерновом сырье (не только в кукурузе, но и в других культурах), выступают нарушения агротехнологических требований на различных этапах производства. Это создаёт благоприятные условия для развития фитопатогенных грибов — продуцентов микотоксинов.

Среди ключевых причин — несоблюдение севооборота и ошибки в обработке почвы, что ведёт к накоплению инфекционного начала (спор и мицелия грибов). Риск возрастает при использовании некондиционных или заражённых семян, а также при пренебрежении обработкой семенного материала фунгицидными препаратами.

В течение вегетации проблему могут усугублять нерегулярное или несвоевременное применение фунгицидов, игнорирование фитосанитарного мониторинга посевов и нарушения режима внесения удобрений. Во время уборки урожая критичны запоздалый сбор, механические повреждения зерна и высокая влажность.

Наконец, при хранении накопление микотоксинов провоцируют такие факторы, как превышение допустимого уровня влажности, отсутствие надлежащей вентиляции, несоблюдение температурного режима, заражённость складов насекомыми-вредителями и другие.

Таким образом, накопление микотоксинов — следствие системных технологических нарушений, а не случайный процесс.

— Какие практические рекомендации вы можете дать российским производителям для снижения рисков появления микотоксинов в зерновом сырье (методы борьбы и профилактики)?

— Для снижения рисков накопления микотоксинов в зерновом сырье необходим комплексный подход, охватывающий ключевые этапы производства и хранения.

Во-первых, важно грамотно выстраивать систему почвообработки. При этом важно создавать условия, благоприятные для активности бактерий рода *Bacillus*. Эти микроорганизмы в анаэробной среде способны использовать споры патогенных грибов в качестве питательного субстрата. В результате происходит естественное подавление инфекции грибной этиологии — количество жизнеспособных спор снижается, а общая инфекционная нагрузка на почву уменьшается. Таким образом, грамотный подбор агротехнических приёмов позволяет задействовать биологический механизм защиты растений, опираясь на естественные антагонистические свойства почвенных бактерий.

Во-вторых, необходимо обеспечить качественную защиту растений в период вегетации. Это подразумевает тщательный подбор действенных препаратов для протравливания семенного материала перед посевом, а также своевременную фунгицидную обработку посевов в течение вегетации с учётом спектра активности препаратов против конкретных возбудителей.

В-третьих, нужен строгий контроль условий хранения урожая. Прежде всего, необходимо поддерживать оптимальную влажность зерна — не выше 14–15 %. Превышение этого по-

ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА | МИКОТОКСИНЫ

рога создаёт благоприятную среду для развития плесневых грибов и выработки ими токсинов.

Не менее значима организация надлежащей вентиляции складских помещений. Эффективная циркуляция воздуха препятствует локальному скоплению влаги и обеспечивает равномерное просушивание зерновой массы. Одновременно требуется соблюдать температурный режим: температура в хранилище не должна существенно превышать температуру окружающей среды (оптимально — не более чем на 7–8 °С). Низкие температуры сдерживают процессы гниения и подавляют размножение микроорганизмов.

Кроме того, необходимо проводить профилактическую обработку хранилищ: перед закладкой урожая следует тщательно

очистить и продезинфицировать помещения, а также проверить состояние кровли, стен и вентиляционных каналов, чтобы исключить попадание атмосферных осадков и посторонних предметов.

Реализация этих мер в комплексе позволяет существенно снизить риски контаминации зерна микотоксинами и обеспечить безопасность продукции на всех этапах производства.

— Какие меры следует предпринять при обнаружении микотоксинов? Существуют ли на сегодняшний день эффективные методы обеззараживания зерна, содержащего микотоксины?

— При выявлении микотоксинов в зерновом сырье необходимо пополнить запас сорбционных препаратов и немедленно ввести их во все рецептуры, использующие пораженное зерно.

Если же микотоксины обнаружены в зерне, предназначенном для пищевых целей, приоритетом является его исключение из оборота или глубокая переработка (например, в крахмалопаточном или спиртовом производстве), где микотоксины частично удаляются с отходами.

Методы обеззараживания зерна включают вымачивание, обработку биологическими агентами и ионизирующее облучение. Однако они не являются технологичными и не пригодны для промышленного внедрения.

ФУНГИЦИДЫ | ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВ МИКОТОКСИНОВ

КАК СНИЗИТЬ УРОВЕНЬ МИКОТОКСИНОВ В КУКУРУЗЕ: ВЫБОР ВРЕМЕНИ ОБРАБОТКИ И ПРЕПАРАТА

Обработка кукурузы фунгицидами в период вегетации признана одним из наиболее эффективных агротехнических приёмов снижения уровня микотоксинов в зерне, особенно афлатоксинов, фумонизинов и зеараленона, синтезируемых патогенами родов *Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium*. Однако эффективность этого метода напрямую зависит от грамотного выбора препарата, точного соблюдения сроков применения, а также понимания биологии патогенов и влияния погодных условий на инфекционный процесс.

Влияние сроков обработки

Выделяют два ключевых периода для проведения обработок: ранний (фаза 9–12 листьев) и поздний (в начале выбрасывания метёлки). Каждый из них имеет свои особенности и преимущества. Рассмотрим оба варианта:

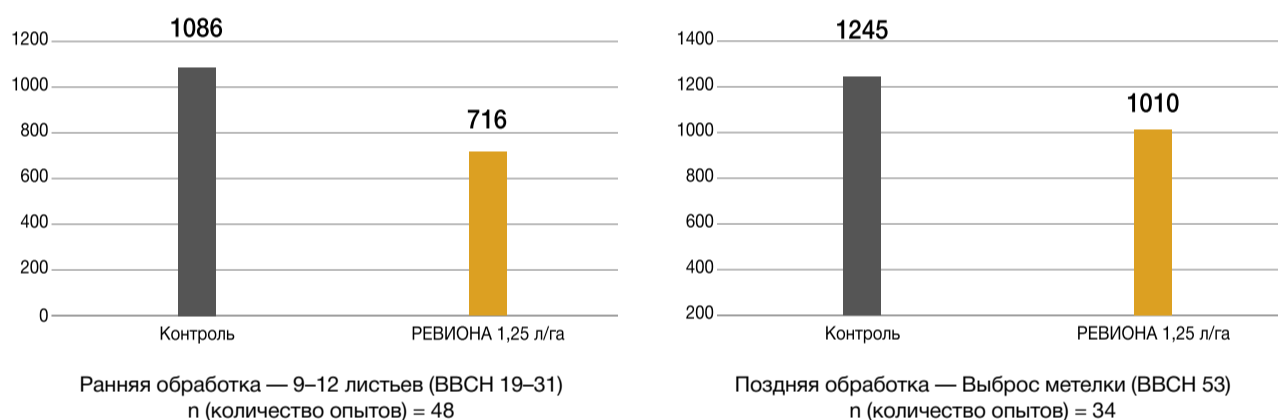
Ранняя обработка кукурузы (фаза 9–12 листьев):

1. Экономия ресурсов и упрощение логистики. Для обработки достаточно стандартного опрыскивателя — нет необходимости привлекать специализированную технику. Это снижает затраты на оборудование и упрощает организацию работ на поле.
2. Оптимизация рабочих процессов. На крупных площадях ранняя обработка позволяет равномерно распределить нагрузку на технику, рационально спланировать график работы механизаторов, избежать авралов и перегрузок в пиковые периоды сельхозработ.
3. Эффективная профилактика инфекций. Своевременное вмешательство даёт возможность предупредить первичное заражение растений грибами рода *Fusarium*, а также остановить развитие скрытых инфекций до того, как они нанесут ощутимый урон.
4. Повышение безопасности и товарной ценности урожая. Обработка в этот период способствует существенно снижению содержания микотоксинов в растениях и сохранению качественных показателей зерна, важных для реализации продукции.
5. Сохранение урожайности. Предотвращая негативное влияние скрытых инфекций на вегетацию, ранняя обработка помогает минимизировать потери урожая и обеспечить полноценное развитие растений на последующих этапах.

Поздняя обработка (начало выбрасывания метёлки):

1. Повышенные требования к технике. Для обработки нужна высококлиренсная техника, способная безопасно перемещаться по полю без повреждения высокорослых растений.
2. Ограниченная эффективность. К моменту обработки инфекция может уже активно развиваться в растении и приводить к продуцированию микотоксинов.
3. Риск снижения урожайности. Инфекция может оказать негативное влияние на формирование урожая, поскольку поздняя обработка не всегда способна полностью устранить уже начавшиеся патологические процессы.

ГРАФИК 1. Уровень содержания токсина ДОН, мкг/кг



4. Сложности организационного планирования. Сроки поздней обработки могут совпадать с другими агротехническими мероприятиями (обработка других культур, уборка зерновых), что требует более тщательного планирования.

Выбор препарата

Критически важен не только срок обработки, но и выбор фунгицида. Для надёжной и безопасной защиты урожая препарат должен соответствовать ряду ключевых требований. Во-первых, обладать высокой биологической эффективностью против основных возбудителей, продуцирующих микотоксины.

Во-вторых, важно наличие официальных данных, подтверждающих способность средства снижать концентрацию опасных токсинов — дезоксиниваленола (ДОН), зеараленона (ЗЕА) и фумонизинов.

В третьих, фунгицид должен быть устойчив к внешним факторам. Длительный период защитного действия ограничивает проникновение патогенов (*Fusarium*, *Aspergillus* и *Penicillium*) в растительные ткани, что напрямую снижает накопление микотоксинов.

Этим требованиям соответствует фунгицид РЕВИОНА®. Он:

- эффективно подавляет основные микотоксиногенные грибы;
- достоверно снижает концентрацию опасных метаболитов в растительной массе;
- обеспечивает комплексную защиту урожая на ключевых этапах вегетации.

Механизм действия препарата основан на ингибировании фермента С14-деметилазы. Это приводит к прекращению синтеза эргостерола и разрушению клеточной мембраны гриба, что не только останавливает развитие инфекций, но и препятствует накоплению микотоксинов.

Особое преимущество РЕВИОНА — устойчивость к неблагоприятным погодным условиям: низким температурам, интенсивным осадкам и УФ-излучению. Благодаря этому препарат эффективен в различных агроклиматических зонах, даже когда обработка проводится в непростых метеорологических условиях.

РЕВИОНА: подтверждённая эффективность в снижении микотоксинов

На основании данных европейских опытов, проведённых компанией BASF в период 2016–2018 гг., было установлено, что фунгицид РЕВИОНА достоверно снижает содержание микотоксина ДОН в зерновой и силосной кукурузе (график 1).

Максимальная эффективность препарата была достигнута при ранней обработке — в фазу 9–12 листьев (по шкале ВВСН — 19–31). В этом случае снижение содержания микотоксина ДОН составило 34 % по отношению к контролю. При применении фунгицида в более поздние сроки — в фазу выбрасывания метёлки (ВВСН 53) — также наблюдалось заметное снижение содержания микотоксина ДОН (около 19 % по отношению к контролю). Этот результат позволяет говорить об универсальности действия фунгицида РЕВИОНА.

В рамках опытов была не только подтверждена эффективность фунгицида РЕВИОНА в снижении содержания микотоксина ДОН в зерновой и силосной кукурузе, но и продемонстрирована его высокая активность против других опасных микотоксинов — фумонизинов (продуцируются грибами рода *Fusarium*).

В ходе испытаний РЕВИОНА сравнивали с альтернативной схемой обработки — комбинацией протиоконазол + флуопирам (норма расхода — 1,0 л/га). По итогам опытов, все варианты показали снижение уровня фумонизинов по сравнению с контролем, что подтверждает эффективность применения фунгицидов для защиты кукурузы от микотоксинов.

Однако именно фунгицид РЕВИОНА продемонстрировал наиболее значительное снижение как суммарного содержания фумонизинов (на ~63 %), так и отдельных типов токсинов при ранней обработке в фазу 9–12 листьев (ВВСН 19–31).

Таким образом, РЕВИОНА является оптимальным решением для комплексной защиты урожая кукурузы от микотоксинов, сочетая доказанную эффективность и универсальность применения.

СЕМЕННЫЕ КОМПАНИИ | КРУГЛЫЙ СТОЛ

СЕЛЕКЦИЯ 2.0:

КАК МЕНЯЮТСЯ ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННЫМ ГИБРИДАМ КУКУРУЗЫ?

Российский рынок семян кукурузы переживает период трансформации: появление новых локальных производителей, изменение климатических условий и растущие требования аграриев к качеству урожая обуславливают необходимость более обдуманно подходить к выбору гибридов. Эксперты ведущих семеноводческих компаний раскрывают секреты успешной селекции и адаптации к новым реалиям, где ключевыми факторами становятся не только урожайность, но и стрессоустойчивость.

УЧАСТНИКИ КРУГЛОГО СТОЛА:



Павел Попов,
менеджер по продукту, зерновые, к. б. н.
компании Lidea



Максим Видничук,
руководитель по культуре кукуруза
компании Limagrain



Денис Шаруха,
продукт-менеджер по кукурузе
компании MAS Seeds (Россия)

— Как вы оцениваете текущую ситуацию на семенном рынке России в целом? Какие основные вызовы и тенденции вы наблюдаете?



Павел Попов

На семенном рынке России стало появляться множество новых, ранее неизвестных локальных производителей. Посмотрим, какие результаты их генетика продемонстрирует с точки зрения урожайности, стабильности и качества семян.



Максим Видничук

В настоящее время ситуация на российском рынке семян кукурузы характеризуется постоянным поиском «того самого продукта» для обеспечения стабильного производства. Ранее сформировалась зависимость от доступности гибридов, соответствующих требованиям фермеров. В современных условиях на рынке представлено значительное количество гибридов кукурузы, однако большинство из них еще не получили широкого распространения и позиционируются как «заменители» проверенных гибридов. В этих обстоятельствах аграриям достаточно сложно сделать правильный выбор.

Основные тенденции рынка — это спрос на специализированные гибриды кукурузы. Сельхозпроизводители хотят получить высококачественный силос с высокой энергией и перевариваемостью, зерновые продукты с высокой толерантностью к раннему посеву и быстрой влагоотдачей, а также гибриды для северных регионов с коротким вегетационным периодом.



Денис Шаруха

Если взглянуть на динамику рынка семян кукурузы в масштабе всей страны, можно выделить несколько ключевых тенденций. В сегменте зерновой кукурузы наблюдается сокращение площадей возделывания этой культуры, однако темпы снижения оказались не такими резкими, как предполагалось ранее, и составили 37 тысяч гектаров (по данным Росстата за 2025 год). Ключевые регионы возделывания кукурузы, такие как Юг и Центральное Черноземье, уменьшили посевные площади. Это обусловлено многолетними неблагоприятными погодными условиями, затрудняющими выращивание культуры, а также высокой себестоимостью производства, сопровождающейся низкой урожайностью или её полным отсутствием, как в некоторых районах Краснодарского края, Ростовской области и Ставропольского края, где из-за засухи даже было введено чрезвычайное положение. Фермеры предпринимают попытки замещения кукурузы другими культурами, более рентабельными в текущих погодных условиях, однако эти усилия не всегда оказываются успешными. В результате климатических изменений происходит расширение ареала возделывания кукурузы на зерно в новых регионах, где ранее данная культура не была распространена, что способствует сохранению общего баланса площадей её выращивания в стране.

Кукуруза на зерно продолжит пользоваться высоким спросом благодаря своему широкому спектру применения: ее используют в пищевой промышленности, для производства кормов, крахмала, лекарственных препаратов и многого другого. В сегменте кукурузы на силос наблюдается стабильная динамика, и ожидается, что данная тенденция сохранится в будущем. Силос по-прежнему является одним из самых доступных, сбалансированных и дешевых кормов для крупного рогатого скота.

— Какие агроприемы позволяют максимально раскрыть потенциал современных сортов и гибридов кукурузы? Насколько важны, в частности, фунгицидные обработки против болезней при выращивании этой культуры?



Павел Попов

Большинство исследований и опросов среди аграриев показывают, что урожайность гибридов кукурузы является основным приоритетом. Поэтому все компании-оригинаторы нацелены на создание высокоурожайных гибридов и стремятся предоставить рекомендации для максимального раскрытия их потенциала. «Лидея» не является исключением. В 2025 году на базе АгроЦентра BASF в Липецке стартовал проект «Идеальная кукуруза», воплощающий эти подходы в реальность. Его цель — раскрыть потенциал гибридов кукурузы «Лидея» с применением технологии защиты BASF и вариантов минерального питания компании «ЕвроХим». И мы уже готовы представить первые итоги: конкретные показатели урожайности, анализ эффективности решений и практические рекомендации для аграриев.

Не стоит забывать и об изменении климата, которое всё заметнее влияет на сельское хозяйство. Так, в 2024 году европейская ассоциация Copernicus зафиксировала рекордное повышение глобальной температуры на 1,59 °C, а Росгидромет сообщил о трехкратном увеличении частоты аномальных погодных явлений в России за последние 25 лет. В результате даже высокоурожайные гибриды могут не реализовать потенциал, если не адаптированы к новым условиям.



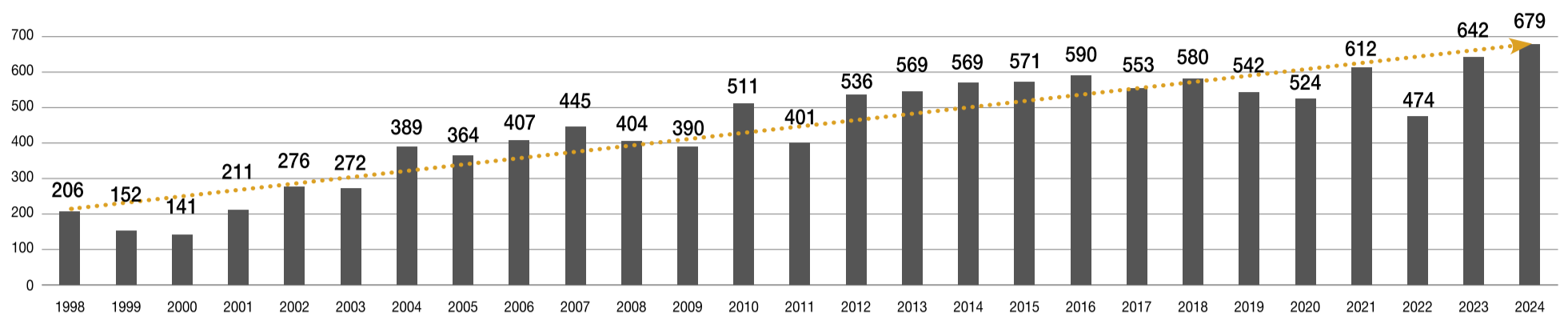
Денис Шаруха

Когда речь идет об агротехнических приемах, максимальный потенциал современных гибридов кукурузы можно раскрыть только при грамотном и комплексном подходе к технологии её возделывания. В этом процессе важную роль играет правильная подготовка почвы, точно рассчитанная система удобрений, основанная на запасах питательных веществ в почве и потребностях растений, а также эффективная защита от сорняков, болезней и вредителей. В случае выращивания кукурузы на орошении особое внимание следует уделить контролю водного режима и своевременности поливов для предотвращения водного стресса в критические периоды развития культуры.

Защита от болезней также является неотъемлемой частью агротехнологии. В регионах с высоким риском поражения растений болезнями использование фунгицидов обязательно должно быть учтено при составлении технологической карты.

СЕМЕННЫЕ КОМПАНИИ | КРУГЛЫЙ СТОЛ

ГРАФИК 1. Количество аномальных явлений



Источник: Росгидромет



Максим Видничук

Современные гибриды кукурузы имеют высокий потенциал урожайности, и показатель в 15 тонн с одного гектара и более уже стал нормой. Однако достижение таких результатов напрямую зависит от технологий выращивания и погодных условий, которые часто определяют продуктивность культуры. Если на климатические факторы почти невозможно повлиять, то управление технологическим процессом полностью лежит на плечах человека.

Для кукурузы важно максимально использовать благоприятный период вегетации, когда температуры плавно нарастают, а достаточное количество влаги в почве способствует получению дружных всходов, что критично для финальной продуктивности. Последующие этапы развития культуры, такие как стадии 3–5 листьев, опыление и налив зерна, фаза черной точки, также играют не менее значимую роль в реализации потенциала гибрида кукурузы.

За весь период вегетации, который длится примерно 6–7 месяцев, кукуруза проходит все основные стадии своего развития. Учитывая это, невозможно выделить менее значимые этапы — каждый из них вносит вклад в общий результат. И защита от сорной растительности, вредителей и болезней — это обязательные элементы современной технологии возделывания данной культуры, без которых обеспечивать стабильные показатели невозможно.

— С какими основными болезнями и вредителями столкнулись аграрии в прошлом сезоне? Какие протравливатели и схемы защиты вы рекомендуете для профилактики этих проблем в новом сезоне?



Денис Шаруха

В последнее время я часто встречаю два серьезных заболевания кукурузы: северный гелиминтоспориоз и пузырчатую головню. Эти болезни при своевременном выявлении и правильном подходе можно легко контролировать на ранних стадиях с помощью фунгицидов, что значительно снижает ущерб для урожая.

Среди вредителей стоит выделить подгрызающих совков, которые активны на начальных этапах развития растений. Позже появляются кукурузный стеблевой мотылек и хлопковая совка. В некоторых регионах также наблюдается высокая активность тли.

Существует множество систем защиты, направленных против данных болезней и вредителей. Все они эффективны только при строгом соблюдении рекомендаций производителей средств защиты растений и регламентов применения препаратов.



Павел Попов

Больших сюрпризов не было. На стадии всходов у гибридов, семена которых не обработали инсектицидами, отмечались повреждения проволочником. Мы считаем, что в ближайшем будущем инсектицидная обработка станет обязательным приемом при подготовке семян. На поздних посевах кукурузы наблюдались повреждения всходов подгрызающей совкой. В течение вегетационного периода урон наносили кукурузный мотылек и хлопковая совка. Приморье традиционно остается регионом, где отмечается самое высокое давление болезней на посевы кукурузы. При этом наиболее вредоносным из них считается гелиминтоспориоз. Стоит отметить, что фунгициды компании BASF демонстрируют высокую эффективность даже при сильном давлении патогенов в этом перспективном для выращивания кукурузы регионе.



Фузариоз початка



Фузариоз на листе кукурузы



Максим Видничук

На протяжении всего периода вегетации кукурузе могут наносить ущерб различные вредители. На ранних стадиях это почвенные вредители: проволочники, разные виды мух и слизни. По мере роста и развития культуры появляются угрозы со стороны таких насекомых как озимая совка, хлопковая совка, кукурузный стеблевой мотылек и другие.

Среди болезней кукурузы наиболее распространены пузырчатая головня, фузариоз стеблей и фузариоз початка. Особенно следует выделить фузариоз початка, который является не только частым, но и самым опасным заболеванием. Пораженное зерно накапливает микотоксины — опасные вещества, представляющие серьезную угрозу для здоровья животных, в связи с чем оно становится непригодным для использования в качестве кормов.

В сезоне 2025 года совместно с компанией BASF был проведен эксперимент по применению фунгицидов против фузариоза початка. Результаты показали высокую эффективность используемых препаратов в контроле этой проблемы.

Мы рекомендуем аграриям отдавать предпочтение только оригинальной продукции от проверенных производителей и строго соблюдать их рекомендации по применению.

— В каких направлениях на сегодняшний день развивается селекция кукурузы? Над чем работают специалисты вашей компании и каких успехов им удалось достичь?



Максим Видничук

Селекционная работа компании «Лимагрэн» в области кукурузы постоянно совершенствуется, и мы предоставляем своим клиентам только лучшие достижения. Направления селекции силосной и зерновой кукурузы развиваются параллельно, при этом акцент делается на улучшении характеристик, важных для конкретных целей.

Например, для силосной кукурузы, помимо высокой урожайности зеленой массы, значимыми являются качественные показатели, такие как энергия, перевариваемость, содержание крахмала и другие параметры. И эти характеристики у гибридов «Лимагрэн» на высоте, благодаря чему некоторые из них приобрели огромную популярность у наших партнеров и занимают 100 % посевных площадей. Среди лидеров можно выделить Кросби, ЛГ 30215 и ЛГ 31272.

В направлении зерновой кукурузы селекционная работа направлена на создание гибридов с высокой урожайностью, устойчивостью к различным стрессовым факторам, быстрой отдачей влаги и устойчивостью к основным заболеваниям. Среди таких гибридов популярностью пользуются АДЭВЕЙ, ЛГ 30189, ЛГ 30179 и новинка ЛГ 31305.

Некоторые из этих гибридов являются универсальными и могут использоваться как для производства высококачественного силоса, так и для получения зерна. Ряд гибридов являются универсальными и подходят как для производства высококачественного силоса, так и для получения зерна. В нашем ассортименте есть уникальные продукты, которые также можно использовать в переработке. Например, гибрид Кросби идеален для производства спирта, а ЛГ 30215 — для крупы.

СЕМЕННЫЕ КОМПАНИИ | КРУГЛЫЙ СТОЛ



Павел Попов

Как уже упоминалось ранее, компания «Лидеа» ведет селекцию, направленную на стабильно высокую урожайность. Параллельно с этим, учитывая рыночные тенденции, особое внимание уделяется разработке гибридов с быстрой влагоотдачей. Здесь стоит выделить линейку Тропикал Дент®, которая составляет 50 % портфеля компании. Ее яркими представителями являются такие гибриды как Сириус (ФАО 200), Мидгард (ФАО 210), Катамаран (ФАО 220), Креатив (ФАО 260), Астероид (ФАО 280), Фарадей (ФАО 320), Миледи (ФАО 340) и Метод (ФАО 380).

Кроме того, наблюдается увеличение спроса на кремнистые гибриды с высоким выходом крупы, востребованные в перерабатывающей промышленности. В портфеле компании «Лидеа» это Эпилог (ФАО 230) с выходом крупы 64,5 %, Кьянти (ФАО 230) — 66,7 %, Хабл (ФАО 240) — 66 %, Григри (ФАО 250) — 62 % и Поэзи (ФАО 300) — 70 %. Гибриды «Лидеа» заслуженно считаются эталоном качества и лидерами в сегменте крупяных гибридов кукурузы как в России, так и в Европе.



Денис Шаруха

Селекция кукурузы направлена на достижение максимального урожая зерна, когда речь идет о кукурузе на зерно, и получение сбалансированного, качественного корма в случае с кукурузой на силос.

Кроме того, селекционеры работают над выведением гибридов, максимально адаптированных для выращивания в условиях нашей страны. Важнейшие параметры, на которые они ориентируются, включают устойчивость к засухе, возвратным холодам, а также устойчивость к болезням и вредителям.

— Насколько важным фактором для аграриев при выборе семян становится не только потенциальная урожайность, но и устойчивость к стрессам (засуха, болезни) и стабильность результата в неблагоприятных условиях?



Максим Видничук

При выборе гибридов кукурузы аграрии все чаще отдают предпочтение продуктам, которые соответствуют их потребностям, а также гибридам, которые хорошо себя зарекомендовали. К новинкам всегда относятся с осторожностью, выделяя под них небольшие площади или проводя тестовые посевы для сравнения. На выбор гибридов также существенно влияет климат. Например, в южных регионах аграрии выбирают гибриды с высокой толерантностью к ранним срокам сева, засухе и стабильной урожайностью. В центральных областях, помимо высокой урожайности, важна также быстрая влагоотдача зерна, что позволяет своевременно собрать урожай и минимизировать затраты на сушку. Для северных регионов ключевыми характеристиками являются скорость накопления сухого вещества и крахмала в зерне, что особенно важно для заготовки высококачественного силоса.



Павел Попов

Действительно, сегодня при выборе генетики кукурузы особое значение приобретает устойчивость к стрессам. Важно не только обеспечить высокий уровень урожайности, но и получить здоровое, качественное товарное зерно, свободное от микотоксинов. Не меньшее значение имеет адаптация гибридов к климатическим аномалиям, вызванным погодными изменениями, их устойчивость к засухе и болезням, особенно грибной этиологии, которые повышают риск появления микотоксинов. В этом контексте мы предлагаем гибриды с повышенной толерантностью к подобным неблагоприятным факторам. Также мы рекомендуем частичную замену кукурузы на сорго в севообороте, особенно в экстремальных условиях. Эта культура показывает высокую продуктивность там, где кукуруза не дает урожая.

К тому же сорго имеет открытую метелку и специфический тип зерна, что практически исключает риск накопления микотоксинов. Стоит отметить, что компания «Лидеа» занимает лидерские позиции на рынке сорго как в Европе, так и в России.



Денис Шаруха

Из-за изменения климата и ухудшения экономической ситуации устойчивость к стрессовым условиям, таким как засуха и болезни, приобретает особую важность при выборе гибридов кукурузы для выращивания. Фермерам важно не только получить высокий урожай, но и обеспечить его экономическую эффективность. В данной ситуации стабильность результатов на протяжении нескольких лет приобретает первостепенное значение. Со своей стороны компания «МАС Сидс» выпустила на рынок линейку гибридов под суббрендом Waterlock, которые полностью соответствуют современным тенденциям.



— На что обратить особое внимание при подборе подходящего гибрида для конкретного региона и условий?



Павел Попов

В процессе общения с аграриями всегда уделяем внимание выбору подходящих гибридов. Важно помнить, что кукуруза — теплолюбивая культура короткого светового дня. Ключевым фактором здесь является период от посева до цветения. Поэтому стоит ориентироваться не на градацию по ФАО, а на сумму активных температур.

При более длинном световом дне вегетационный период увеличивается, что может препятствовать созреванию гибридов в условиях короткого лета. В связи с чем для северных регионов важно подбирать холодостойкие и раннеспелые гибриды, которые лучше адаптированы к местным особенностям. На юге, где изменения климата сопровождаются увеличением засух, недостатком влаги и экстремальными температурами, мы предлагаем решения, позволяющие получать урожай благодаря использованию адаптированных культур. Одним из ярких примеров является сорго.

Эта культура способна продолжать вегетацию и цветение при температуре до +40 °С, в то время как кукуруза при температуре выше 35 °С и низкой относительной влажности останавливается в развитии, испытывая тепловой стресс. Кроме того, при такой высокой температуре у нее происходит стерилизация пыльцы.



Максим Видничук

При выборе гибрида кукурузы для конкретного региона и условий нужно учитывать несколько важных факторов. Прежде всего, определите цель посева: будет ли культура использоваться на силос, зерно или переработку.

Также необходимо учитывать ФАО гибрида, подбирая его в соответствии с региональными особенностями и длительностью вегетационного периода.

Не менее важную роль играют условия выращивания — интенсивное или экстенсивное хозяйство потребует разных подходов; устойчивость гибрида к распространенным заболеваниям, особенно если они ежегодно возникают на полях. Наряду с этим следует принимать во внимание специфические задачи, такие как выращивание в монокультуре, использование орошения или возделывание по минимальной технологии. Для каждого конкретного случая нужен «свой» гибрид.



Денис Шаруха

Необходимо уделить особое внимание выбору подходящей группы спелости, оценке способности гибрида адаптироваться к стрессовым климатическим условиям, характерным для региона выращивания, а также его устойчивости к основным заболеваниям, распространенным в данном регионе. Компания «МАС Сидс» имеет в своем портфеле проверенные и надежные продукты. Для южных регионов отлично подойдет МАС 38.Д (ФАО 340), а для Черноземья лучше — МАС 25.Ф (ФАО 250).

ПИТАНИЕ КУКУРУЗЫ | ЕВРОХИМ

АРИФМЕТИКА ПИТАНИЯ КУКУРУЗЫ: КАК ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ УДОБРЕНИЯ И ПОЛУЧАТЬ КАЧЕСТВЕННЫЙ УРОЖАЙ

В современной агротехнике особое внимание уделяется комплексному подходу к питанию кукурузы, где каждый макро- и микроэлемент играет свою роль. Какие элементы, помимо азота и фосфора, критически важны для полноценного развития кукурузы? Какие факторы могут препятствовать их усвоению растениями? И как правильно выстроить систему питания для достижения максимальной урожайности?

На эти и другие вопросы отвечает Андрей Полянский, менеджер по агрохимическому сервису компании «ЕвроХим».



Андрей Полянский, менеджер по агрохимическому сервису компании «ЕвроХим»

С чего начать?

Кукуруза очень отзывчива на внесение удобрений, особенно на орошаемых и влагообеспеченных землях. В благоприятных климатических условиях хозяйства с высоким уровнем агротехнологий способны достигать урожайности 100–130 ц/га.

Однако для стабильного результата в пределах +70–90 ц/га недостаточно просто удобрять землю. Требуется комплексный подход, основанный на глубоком понимании биологических особенностей культуры, анализе состава почвы и выборе оптимальных сроков применения удобрений. Только так можно создать эффективную систему питания, раскрыть потенциал растения и добиться максимальной эффективности использования ресурсов. Игнорирование хотя бы одного из этих аспектов может привести к необоснованным расходам и снижению урожайности.

Правильное питание кукурузы начинается не с выбора удобрений, а с анализа состояния почвы. Согласно закону Либиха, урожайность культуры определяется отсутствием того элемента питания, которого не хватает. Даже если другие вещества присутствуют в избытке, нехватка одного из них станет определяющим фактором, ограничивающим развитие растения.

Именно поэтому первый шаг на пути к высоким урожаям — агрохимический анализ почвы. Его проводят осенью после сбора урожая или весной перед посевом. Как правило, определяются такие показатели как содержание легкодоступного азота, подвижных форм фосфора, калия, серы, обменных кальция и магния, микроэлементов и органического вещества и другие.

В данном контексте следует отметить, что наличие элементов питания в почве, установленное на основании данных агрохимического анализа, не всегда гарантирует их доступность для растений. Это обусловлено влиянием различных факторов, ограничивающих усвоение питательных веществ (детали раскрыем в блоке «Основные факторы, снижающие доступность элементов питания»).

Ключевые этапы и потребности

Агрохимический анализ почвы служит отправной точкой для разработки оптимальной программы питания. Помимо него необходимо учитывать потребности растения в элементах питания и фазы роста, в которых они проявляются наиболее активно.

У кукурузы довольно высокие «запросы». Для формирования 1 тонны зерна ей требуется 25–30 кг азота, 10–15 кг фосфора, 30–40 кг калия, 6–10 кг кальция и 6–10 кг магния. При этом потребление макро- и микроэлементов происходит неравномерно на протяжении вегетационного периода. В развитии культуры выделяют три ключевых этапа, каждый из которых характеризуется специфическими потребностями в питательных веществах и напрямую влияет на конечный урожай: фаза 3–5 листьев, фаза 6–8 листьев и период выметывания метёлки–цветения.

Так, в фазу 3–5 листьев растения развиваются медленно, формируются его основные органы — корни, стебель и листья. В этот период кукуруза особенно чувствительна к дефициту фосфора, марганца, бора и цинка, которые играют ключевую роль в метаболических процессах и формировании корневой системы.

Фаза 6–8 листьев характеризуется резким увеличением темпов роста, при котором суточный прирост может достигать 5–6 сантиметров. В этот период также закладывается основа продуктивности растения (формируется початок), поэтому особое внимание следует уделять обеспечению кукурузы всеми необходимыми элементами питания и созданию оптимальных условий для роста и развития. Наблюдается существенное повышение потребления азота и калия, которые являются основными элементами для синтеза белков и формирования структурных компонентов растения.

Стадии выметывание метёлки–цветение являются критическими для формирования урожая, так как растение дости-

гает максимальной потребности в питательных веществах. В этот период потребление азота, фосфора и калия может составлять 70–80 % от общего. Дефицит перечисленных элементов может привести к значительному снижению урожайности из-за уменьшения числа початков, их массы и качества зерна.

Азот: нормы, сроки и формы внесения

Теперь давайте определим, какое количество полезных элементов требуется кукурузе для роста и развития. В качестве базового ориентира возьмем плановую урожайность 70 ц/га. Начнем по традиции с азота (N). Его норма внесения составляет 210 кг/га.

Азот — один из самых подвижных элементов в почве, подверженный значительным потерям через улетучивание в атмосферу, выщелачивание и биологические процессы денитрификации. Поэтому важно применять его дробно в те периоды, когда растение испытывает в нем наибольшую потребность. Оптимально вносить 50–70 % перед посевом, а оставшуюся часть (30–50 %) — в фазу 4–6 листьев в виде подкормки, так как начиная с фазы 6 листьев и до выбрасывания метёлки кукуруза потребляет 60 % азота. Недостаток этого элемента в ключевые фазы развития приводит к уменьшению размера початков, появлению незаполненной верхушки, а также снижению содержания белка в зерне.

Важно понимать, что последствия дефицита азота носят необратимый характер, поэтому профилактика является более эффективным решением, чем попытки исправить ситуацию на поздних этапах развития культуры с помощью подкормок, так как основные органы растения формируются именно в эти периоды.

Кроме того, эффективность азотного питания определяется не только сроками внесения удобрений, но и выбором подходящей формы азота. Так, аммонийная форма наиболее эффективна на начальных стадиях развития, поскольку быстро поглощается растениями и способствует наращиванию зелёной массы. В свою очередь, амидная форма оптимально подходит для периода активного роста, обеспечивая растение длительным и стабильным питанием.

Почему листья кукурузы становятся фиолетовыми: роль фосфора

Фосфор (P) — еще один критически важный элемент для кукурузы, особенно в период начала вегетации и цветения. Он способствует ускоренному прорастанию семян, усиленному развитию корневой системы, повышает холодостойкость и засухоустойчивость растений, а также оказывает значительное влияние на урожайность и качество зерна. Для достижения запланированной урожайности рекомендуется вносить 86 кг/га.

На ранних стадиях роста кукуруза может испытывать дефицит фосфора даже при его достаточном содержании в почве. Это обусловлено тем, что слаборазвитая корневая система растения не способна эффективно поглощать питательные вещества, особенно в неблагоприятных условиях. Низкие температуры (менее +12 °C) и избыточная влажность замедляют активность корней, ограничивая доступность фосфора. Также негативно влияют отклонения от оптимального уровня pH и присутствие конкурирующих элементов, таких как кальций в карбонатных почвах. Иными словами, для успешного усвоения фосфора необходима влажная и теплая почва с нейтральным уровнем pH.

Фиолетовый оттенок листьев (антоциановая окраска) и замедление роста — одни из первых симптомов нехватки этого элемента. Во второй половине вегетации дефицит фосфора может проявляться в недоразвитых початках, мелком зерне и искривлённых рядах зёрен. При выявлении проблемы в те-

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, СНИЖАЮЩИЕ ДОСТУПНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ:

- ✓ **Уровень pH** — это показатель, характеризующий кислотность или щёлочность почвы. Он напрямую влияет на степень растворимости удобрений, доступность питательных веществ и эффективность усвоения элементов растениями. Оптимальный показатель при выращивании кукурузы — 5,5–7,0. Всё, что не укладывается в этот интервал, окажет негативное влияние на растения кукурузы.
- ✓ **Структура почвы.** При нарушении структуры почвы, например, в результате переуплотнения, существенно ухудшаются такие показатели как влагопроницаемость, воздухопроницаемость и водный режим, что напрямую отражается на процессах питания растений.
- ✓ **Оптимальная влажность** — также является необходимым условием для эффективного поступления элементов питания в растения. Она обеспечивает доступность питательных веществ в почвенном растворе и их транспортировку к корневой системе. При этом как избыток, так и дефицит влаги оказывают негативное влияние: при чрезмерном увлажнении происходит вымывание питательных веществ из корнеобитаемого слоя, а при недостатке влаги существенно ограничивается доступность элементов питания для корневой системы.
- ✓ **Рельеф местности.** Наличие впадин и других неровностей может приводить к застою влаги, что создаёт неблагоприятные условия для развития корневой системы и затрудняет поглощение питательных веществ. В результате даже при достаточном содержании элементов в почве растения испытывают их дефицит.
- ✓ **Необоснованное применение удобрений.** Может «парализовать» отдельные элементы, превращая их в недоступную для растений форму. Например, избыточные дозы азота провоцируют дефицит кальция, калия, фосфора, железа, меди, магния, марганца и цинка. Переизбыток фосфора может вызвать дефицит железа, марганца и магния. А избыток калия в почве приводит к нехватке таких важных элементов питания как кальций, магний, цинк и железо, блокируя их усвоение.

ПИТАНИЕ КУКУРУЗЫ | ЕВРОХИМ

ДИАГНОСТИКА ДЕФИЦИТА МЕЗО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ У КУКУРУЗЫ

S

Сера — важный элемент для растений, но её дефицит — серьёзная проблема для многих российских земель. По данным агрохимической службы, только 10 % почв богаты серой (более 12 мг/кг), а 75 % испытывают дефицит, для восполнения которого требуются серосодержащие удобрения. Главная причина нехватки серы — низкий уровень гумуса в почве. Ведь 70 % серы находится именно в нём. При дефиците серы останавливается рост культуры, не усваивается азот. Чаще всего наблюдаются следующие симптомы: межжилковый хлороз на молодых листьях; светло-зелёная или жёлтая окраска листовой пластины. В некоторых случаях может появляться краснота по краям листьев.

Zn

Цинк — кукуруза очень требовательна к цинку и, соответственно, больше всего среди основных полевых культур страдает от недостатка этого микроэлемента. Он влияет на количество заложённых цветков и процесс созревания семян. Дефицит цинка приводит к неполному заполнению початков, особенно в их верхушечной части. Почвенные запасы цинка изначально не являются высокими. Поэтому несвоевременное внесение этого элемента может привести к снижению урожайности. Дефицит цинка часто возникает при пасмурной и прохладной погоде, особенно на ранних стадиях роста кукурузы, а также при повышенном уровне pH почвы.

Mg

Магний — является важным элементом, входящим в состав хлорофилла, участвует в углеводном обмене и активизирует ферменты. Он играет ключевую роль в процессе фотосинтеза и окислительно-восстановительных реакциях. Нехватка магния в первую очередь наблюдается на кислых почвах. Признаки магниевого голодания проявляются преимущественно на старых нижних листьях в виде межжилкового хлороза (полосатость листьев), некроза краев листьев. Также происходит замедление роста растений, снижение урожайности, особенно в засушливые периоды.

Ca

Кальций — участвует в углеводном и азотном обмене, обеспечивает проницаемость клеточных стенок. Признаки недостатка этого элемента появляются прежде всего на молодых листьях. Они бледнеют и скручиваются, становятся будто гофрированными, потом отмирают. На фоне недостатка кальция можно отметить признаки «общего голодания».

Mn

Марганец — участвует в фотосинтезе, дыхании, усвоении азота, синтезе аскорбиновой кислоты и играет роль в окислительно-восстановительных процессах, включая окисление окисной формы железа, что помогает устранять его токсичность. Признаки недостатка появляются прежде всего на молодых листьях и в первую очередь у их основания, а не на кончиках, как при нехватке калия. При сильном дефиците участки хлорозных тканей отмирают, образуя характерные пятна.

Fe

Железо — участвует в синтезе хлорофилла, каротина, лигнина и ауксинов — ростовых веществ, необходимых для нормального развития растения. Нехватка железа чаще всего проявляется на щелочных почвах (pH выше 7,5), где доступность элемента резко снижается. При нехватке железа наблюдается равномерный хлороз между жилками листа. Если дефицит сильный, по краям и кончикам листьев развиваются участки отмирания тканей.

B

Бор — необходим растениям для нормальной жизнедеятельности точек роста, то есть самых молодых частей растения. Этот элемент влияет на множество биохимических процессов, в том числе на оплодотворение и формирование зерна. При дефиците бора у кукурузы могут отмирать метёлки, а пыльцевые трубки — плохо развиваться. Недостаток бора также вызывает формирование маленьких, недоразвитых, часто искривлённых початков с плохим осеменением. Иногда несколько початков сростаются в один.

Mo

Молибден — играет ключевую роль в азотном обмене, синтезе белков и хлорофилла, а его дефицит приводит к серьёзным нарушениям в развитии растения. Нехватка молибдена у кукурузы проявляется в первую очередь на кислых почвах (pH < 6), где этот микроэлемент становится менее доступным для растений. Так как при нехватке молибдена снижается содержание хлорофилла в тканях, на листьях можно наблюдать признаки хлороза: появляются жёлто-зелёные или бледно-оранжевые межжилковые пятна. При усилении дефицита хлороз может переходить в некроз (отмирание тканей). Сильный дефицит также приводит к преждевременному прорастанию зёрен в початках.

чение вегетации рекомендуются внекорневые подкормки водорастворимыми формами фосфора. Однако стоит учесть, что, как и в случае с азотом, недостаток этого элемента, возникший на ранних этапах развития растения, практически невозможно полностью компенсировать путём внесения удобрений в более поздние сроки.

Синергия элементов для высокой урожайности

Перейдем к **калию (К)**. Этот элемент оказывает значительное влияние на фотосинтез, устойчивость к засухе и формирование початков. Рекомендуемая доза внесения калия под кукурузу составляет примерно 190 кг/га.

В начале вегетации кукуруза использует примерно 70 % необходимого калия. До стадии 8 листьев растение усваивает лишь около 8 %, так как корневая система еще не развита. Пик потребления калия приходится на две-три недели до цветения. Важно не пропустить этот момент для подкормок.

Признаки дефицита калия включают пожелтение краев листьев и деформацию початков. Зерна могут быть мелкими, а верхушка початка — заостренной или недоразвитой. Также при нехватке калия растения склонны к полеганию.

Помимо основных макроэлементов — азота, фосфора и калия — для полноценного развития и реализации генетического потенциала кукуруза нуждается в ряде других элементов питания. Среди них можно выделить: **серу** (4–5 кг), **цинк** (до 70 г), **бор** (до 70 г), **магний** (6–10 кг) и **марганец** (до 80 г) в расчете на одну тонну урожая зерна.

Медь, молибден, кальций и железо также критичны для формирования хорошего урожая. При внесении этих элементов, по данным наших опытов, урожайность увеличивается на 2–5 ц/га. И напротив: даже незначительный дефицит может негативно сказаться как на количественных, так и качественных характеристиках конечной продукции. Поэтому необходимо проводить регулярный мониторинг питания растений и своевременно проводить корректирующие подкормки.

Комплексные решения

Исходя из вышесказанного, одна из главных задач при разработке системы питания — обеспечить растения кукурузы основными элементами еще до посева.

Сегодня многие предприятия все чаще выбирают сложные минеральные удобрения из-за их экономической эффективности и технологического удобства. В одном продукте содержится комплекс необходимых элементов питания, благодаря чему упрощается процесс внесения (не нужно смешивать компоненты), сокращаются затраты на закупку и хранение разных видов удобрений, обеспечивается высокая концентрация питательных веществ.

В линейке компании ЕвроХим для предпосевного и припосевного внесения под кукурузу представлено несколько марок

удобрений для разных условий и задач. Давайте их рассмотрим.

Сульфаммофос 20:20+14S и **Croplex NPS 12:40+10S** — это комплексные азотно-фосфорные удобрения с содержанием серы. Они способствуют росту и увеличению урожайности кукурузы благодаря сбалансированному составу питательных веществ. Каждое из них обладает своими уникальными характеристиками и преимуществами.

Сульфаммофос 20:20+14S содержит азот в аммонийной форме, что обеспечивает длительное азотное питание растений, так как слабо вымывается из почвы. Легкодоступный фосфор гарантирует равномерное питание растений в течение всего периода вегетации. Наличие в составе серы способствует повышению урожайности и улучшению качества зерна.

Croplex NPS 12:40+10S — удобрение с азотом в аммонийной форме и высоким содержанием водорастворимых фосфатов. Его уникальность заключается в наличии двух форм серы: элементарной и сульфатной, что обеспечивает эффект пролонгации серного питания. Водорастворимая сульфатная сера доступна сразу после внесения, а элементарная — создает запас на вторую половину вегетационного периода.

NPK удобрения серии Avrora® содержат все три ключевых макроэлемента — азот, фосфор и калий. Азотная составляющая представлена здесь в двух формах — нитратной и аммонийной, что обеспечивает растениям оптимальные условия питания. Кроме того, удобрения серии Avrora отличаются повышенным содержанием водорастворимого фосфора до 92 % (от общего содержания фосфора), а также сбалансированным сочетанием мезо- и микроэлементов, необходимых для полноценного роста и гармоничного развития растений. Для применения на кукурузе мы рекомендуем две марки: 23-13-8 и 16-16-16.

Равновесная марка **NPK Avrora 16:16:16** — классика комплексного питания. При этом от аналогов ее отличает наличие мезо- и микроэлементов. Норма внесения: 200–400 кг/га. Может использоваться как основное удобрение под культурику, при посеве в рядок или же комбинация.

Почему КАС?

Отдельно хотелось бы остановиться на азотном питании. Азот рекомендуется вносить дробно: 50–70 % до посева, оставшуюся часть — в фазу 6–8 листьев, в период наибольшей потребности в азоте.

На сегодняшний день самое популярное азотное удобрение — это аммиачная селитра, которую применяют в основном перед посевом кукурузы. Однако, по данным наших опытов, культура лучше всего отзывается на внесение **КАС-32** как в качестве основного удобрения, так и в качестве подкормки (+6,2 ц/га). На сегодняшний день — это единствен-

ное азотное удобрение, которое содержит три необходимые растению формы азота: нитратную (8 %), аммонийную (8 %) и амидную (16 %), что обеспечивает его пролонгированное действие. Кроме того, оно удобно с точки зрения логистики. КАС-32 рекомендуется вносить до появления всходов (прямо по стерне или в почву). При таком способе удобрение равномерно распределяется в пахотном слое, обеспечивая растение необходимым азотом с начала вегетации.

В фазу 6–8 листьев КАС-32 вносят с помощью опрыскивателей со специальными шлангами или культиваторов для внесения в корневую зону. Это позволяет избежать ожогов листьев и обеспечить эффективное поступление питательных веществ к корневой системе растений.

Подкормки по вегетации: когда, чем и сколько

Основной задачей листовых подкормок является оптимизация и улучшение баланса питания для обеспечения нормального формирования генеративных органов и стимуляция вегетативного роста.

В фазу 3–5 листьев кукуруза активно наращивает корневую систему и листовую массу. На этом этапе особенно важно обеспечить растение фосфором. Стартовая марка **Aqualis® 13:40-13+MЭ** с повышенным содержанием фосфора стимулирует корнеобразование. Это критично для дальнейшего роста и урожайности.

Фаза 6–8 листьев — период интенсивного роста. В это время формируются будущие листья, метелки и початки. От качества питания в этот момент зависит количество рядов и зерен в початке. Универсальная марка **Aqualis 18:18-18+3Mg+MЭ** поддерживает рост и развитие растений, закладывая основу для будущего урожая.

Фаза 8–9 листьев — рост растений ускоряется. Хорошее минеральное питание в этот период улучшает озерненность початков и качество зерна. Марка с высоким содержанием калия **Aqualis 12:8:31+2Mg+MЭ** повышает устойчивость растений к засухе и стрессам, улучшая качественные характеристики конечной продукции.

Таким образом, грамотно организованное минеральное питание кукурузы — результат тщательного анализа множества факторов. Важно помнить, что универсального решения не существует: каждая система должна быть адаптирована под конкретные условия выращивания и особенности хозяйства.

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ | ФОСФОГИПС

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОГИПСА НА ОРОШАЕМОЙ КУКУРУЗЕ: АГРОХИМИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

В условиях роста площадей орошаемого земледелия проблема деградации почв, в частности вторичного засоления и осолонцевания, выходит на первый план. Одним из ключевых инструментов для решения этих проблем и повышения урожайности кукурузы является химическая мелиорация, а именно — применение фосфогипса. В этой статье мы постараемся проанализировать преимущества и механизмы действия фосфогипса, основанные на научных данных и практическом опыте.

Введение

Орошение — мощный фактор интенсификации сельского хозяйства, особенно для такой влаголюбивой культуры как кукуруза. Однако, как показывает практика и научные работы, орошение без сопутствующей мелиорации — это «деньги на ветер». Поливная вода часто имеет повышенную минерализацию, а ее нерациональное использование приводит к подъему грунтовых вод и вторичному засолению. Это, в сочетании с ирригационной эрозией, разрушает структуру почвы, ухудшает ее физико-химические свойства и в конечном итоге снижает эффективность инвестиций в полив.

Почему именно фосфогипс для кукурузы?

Кукуруза — культура, требовательная к структурному состоянию почвы, ее водному и воздушному режимам. Плотная, заплывающая при орошении почва с признаками солонцеватости становится серьезным лимитирующим фактором. Фосфогипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) является мелиорантом, а не «просто удобрением». Его ключевые функции:

1. Борьба с осолонцеванием: Высокое содержание натрия — причина рассеивания почвенных коллоидов, ухудшения структуры и образования корки. В свою очередь ионы кальция (Ca^{2+}) из фосфогипса вытесняют обменный натрий (Na^+) из почвенного поглощающего комплекса (ППК). Замещая натрий, кальций способствует коагуляции коллоидов и восстановлению водопроходной структуры.
2. Улучшение физических свойств: Многочисленные исследования подтверждают, что внесение фосфогипса снижает плотность почвы, увеличивает ее пористость, аэрацию и водопроницаемость. Для кукурузы это означает лучшую развитость корневой системы, которая получает больше кислорода, воды и питательных веществ.
3. Источник доступных элементов: Фосфогипс является источником доступных для растений кальция и серы. Сера — важнейший элемент питания, участвующий в синтезе белков и аминокислот. Ее дефицит может быть лимитирующим фактором даже на фоне высоких доз NPK.
4. Снижение подвижности токсичных элементов: В некоторых почвах кальций из фосфогипса может связывать избыток подвижного алюминия и марганца, которые токсичны для растений.

Практические результаты и экономика

Наиболее показательным является производственный опыт, описанный в статье журнала Плодородие №1•2013 стр 7–8 (Е. П. Добрыднев, М. Ю. Локтионов). В хозяйстве ОАО «Заветы Ильича» (Краснодарский край) под посев кукурузы был внесен фосфогипс в дозе 3 т/га.

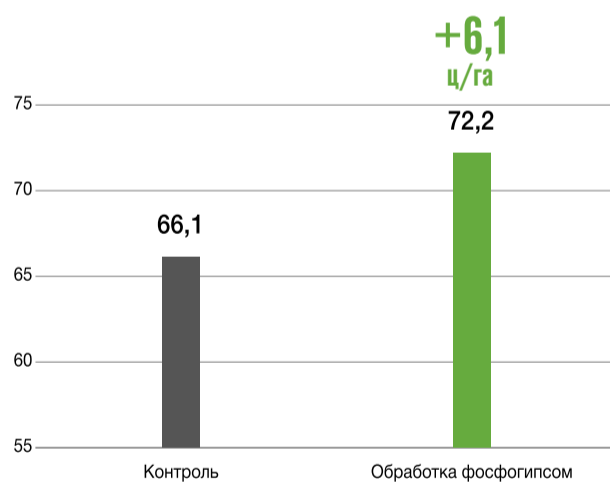
Результат:

- Урожайность зерна кукурузы на варианте с фосфогипсом составила 72,2 ц/га.
- На контроле (без фосфогипса) — 66,1 ц/га. Прибавка урожая составила 6,1 ц/га (график 1). Эта прибавка была достигнута не за счет прямого питания, а именно за счет улучшения условий роста, что подтверждает мелиорирующую роль фосфогипса.

Ключевые аспекты применения под кукурузу

1. Агрохимический анализ — обязательный этап. Перед внесением необходимо провести полный химический анализ почвы для определения:
 - Степени солонцеватости (содержание обменного натрия в ППК)
 - Уровня pH
 - Содержания гипса в пахотном слое
2. Расчет доз. Доза фосфогипса рассчитывается исходя из степени солонцеватости и гранулометрического состава почвы. Как показывает практика, для орошаемой кукурузы эффективные дозы находятся в диапазоне 3–8 т/га. Точный расчет нормы основан на полной потребности почвы в кальции для замещения натрия.
3. Сроки и способ внесения. Наилучший эффект достигается при осеннем внесении под вспашку или глубокую

ГРАФИК 1. Урожайность зерна кукурузы, ц/га



ОАО «Заветы Ильича», Краснодарский край
Полевые производственные исследования, 2007–2009 гг.



Евгения Полянская, независимый эксперт по опрыскиванию, менеджер по агрохимическому сервису компании ЕвроХим

культивацию. Это позволяет мелиоранту равномерно перемешаться с почвой и начать действовать до посева кукурузы.

4. Экономика и долгосрочный эффект. Не стоит ожидать сиюминутной окупаемости. Фосфогипс — это инвестиция в плодородие почвы. Его эффект, в отличие от удобрений, проявляется в течение 4–6 лет. Затраты на внесение следует рассматривать как амортизационные. Прибавка урожая в 6–10 %, как в описанном опыте, даже в первый год может вывести операцию в плюс, а в последующие годы экономический эффект будет только нарастать за счет снижения затрат на мелиорацию и повышения эффективности полива.

Для получения стабильно высоких урожаев орошаемой кукурузы в условиях риска деградации почв необходим комплексный подход. Применение фосфогипса — это не альтернатива минеральным удобрениям, а их важнейшее дополнение. Он создает благоприятные физико-химические условия в корнеобитаемом слое, без которых эффективное использование влаги и питательных элементов растением невозможно.

Опыт, накопленный как в советский период, так и в современных условиях агробизнеса (например, программа компании «ЕвроХим»), однозначно доказывает: гипсование, и в частности использование более доступного фосфогипса, — это дешевый, эффективный и безопасный способ сохранить и приумножить плодородие орошаемых земель и обеспечить высокую рентабельность возделывания кукурузы.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРЕПАРАТОВ BASF ДЛЯ ЗАЩИТЫ КУКУРУЗЫ В РОССИИ

Переходите по ссылке и узнайте больше о схемах применения средств защиты растений BASF на кукурузе!



СОВМЕСТНЫЕ ПРОЕКТЫ | «ИДЕАЛЬНАЯ КУКУРУЗА»

ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ РАБОТАЮТ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА «ИДЕАЛЬНАЯ КУКУРУЗА»



В 2025 году на базе АгроЦентра BASF Липецк стартовал проект «Идеальная кукуруза». Перед нами стояла задача раскрыть потенциал культуры по максимуму, объединив генетику *LiDea*, систему защиты BASF и минеральное питание от ЕвроХим. Каких результатов мы добились — рассказываем в нашем материале.

Непростые стартовые условия

На старте сезона 2025 года погодные условия в АгроЦентре BASF Липецк складывались неблагоприятно для развития культуры. Весна выдалась холодной и аномально сухой: сумма осадков за апрель–май составила всего 14 мм, что значительно ниже среднесезонных показателей для Липецкой области. К тому же засушливая осень и практически бесснежная зима предыдущего периода не способствовали накоплению продуктивной влаги в почве. Ситуация усугубилась во второй половине мая, когда после затяжных холодов произошло резкое нарастание температур вплоть до +30 °С. Столь контрастная смена условий стала дополнительным стресс-фактором и сдерживала начальный рост растений.

Долгожданные осадки (10 мм) выпали лишь 4 июня, дав импульс для развития кукурузы. В июне сумма осадков составила около 50 мм, но погода оставалась прохладной и ветреной. Тем не менее жаркий период в конце июля–начале августа позволил гибридам набрать необходимую сумму активных температур для достижения физиологической спелости (график 1).

Выбор генетики: почему Катамаран и Миледи?

В растениеводстве реализация потенциала урожайности начинается с выбора гибридов: именно генетика задает «планку» продуктивности, которую затем можно раскрыть с помощью технологий возделывания. Чем выше этот генетический потенциал, тем больше отдача от каждого вложенного в агротехнологию рубля.

Руководствуясь этим принципом, для проекта «Идеальная кукуруза» были отобраны два наиболее перспективных гибрида из портфеля компании *LiDea* — Катамаран (FAO 220) и Миледи (FAO 340).

Выбор этот не случаен: оба гибрида отзывчивы к интенсивным технологиям и являются представителями уникальной генетической линии *Tropical Dent*, которая характеризуется повышенным эффектом гетерозиса, широкой климатической адаптацией и ускоренной влагоотдачей.

Катамаран — самый продаваемый среднеранний гибрид *LiDea* в России. Он отличается быстрым стартовым развитием, отличной опыляемостью и эффективной влагоотдачей, что позволяет своевременно проводить уборочные работы и минимизировать потери. Его надежность и стабильность подтверждены многолетней практикой возделывания в различных регионах страны.

Миледи — новый среднеспелый гибрид, уже зарекомендовавший себя как лидер по урожайности на зерно в Европе в своей группе. В российских условиях он также подтвердил свой высокий потенциал, демонстрируя максимальную продуктивность и отличные агрономические характеристики.

Фундамент урожая: от подготовки почвы до первых всходов

Генетика задает планку, погода вносит коррективы, но именно технологии возделывания определяют, насколько полно раскроется потенциал гибрида. Качество подготовки почвы, своевременное обеспечение элементами питания, эффективная защита от сорняков, болезней и вредителей — все это управляемые факторы, от которых напрямую зависит конечный результат. В проекте «Идеальная кукуруза» этим аспектам придавали первостепенное значение.

Предшественником на опытном участке была соя. Зернобобовые культуры традиционно относят к оптимальным предшественникам для кукурузы благодаря их способности обогащать почву биологическим азотом, улучшать структуру корнеобитаемого слоя и оставлять хороший фитосанитарный фон.

Осенью провели глубокую обработку почвы — вспашку с оборотом пласта на глубину 25–27 см. Выбор этого агроприема обусловлен высокой чувствительностью кукурузы к переуплотнению: согласно исследованиям, оно способно снижать урожайность культуры на 12–33 %.

Весной, чтобы сформировать качественное посевное ложе, выполнили две культивации. Культура предпочитает хорошо окультуренную почву с выровненной структурой — и тща-

ГРАФИК 1. Метеорологические условия сезона 2025, АгроЦентр BASF Липецк

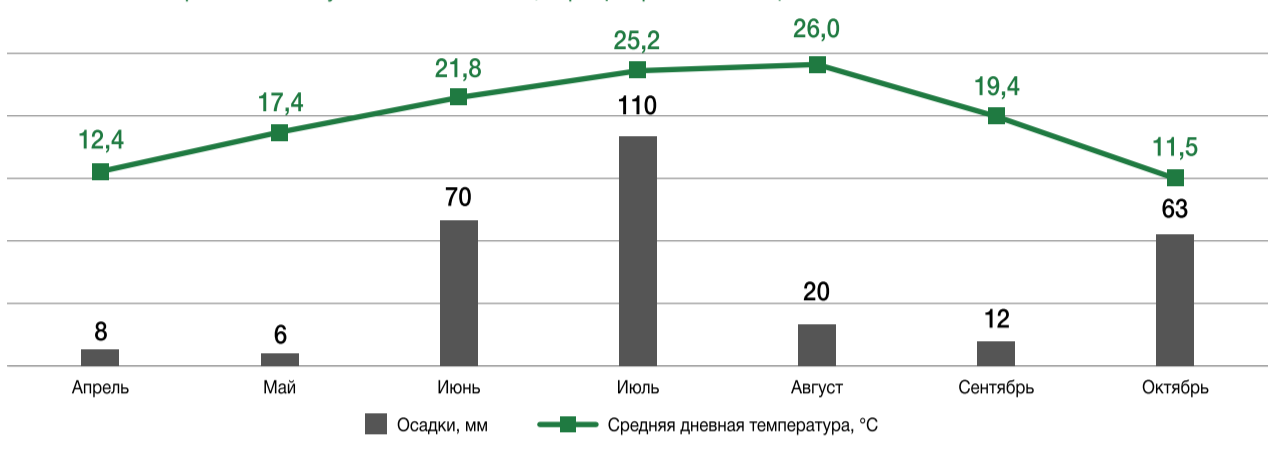


ТАБЛИЦА 1. Схема опыта на кукурузе, АгроЦентр BASF Липецк, 2025 г.

Гибриды *LiDea*:

Среднеранний гибрид Катамаран (FAO 220)
Среднеспелый гибрид Миледи (FAO 340)

Дата сева: 28.04.2025 г.

Норма высева: 78 тыс. семян/га

	КОНТРОЛЬ	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4
БАЗОВАЯ ЗАЩИТА BASF:					
1. Обработка семян: ФРОНТЬЕР® ОПТИМА, 1,2 л/га	+				
2. Контроль сорняков (фаза 3–5 листьев): СТЕЛЛАР® ПЛЮС, 1,2 л/га					
ИНТЕНСИВНАЯ ЗАЩИТА BASF:					
1. Контроль сорняков (фаза 3–5 листьев): СТЕЛЛАР ПЛЮС, 1,2 л/га		+	+	+	+
2. Контроль болезней (фаза 9–12 листьев): РЕВИОНА® 1,0 л/га					+
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЕВРОХИМ					
1. Осеннее внесение: Диаммофоска NPK 10:26:26, 200 кг/га		+	+	+	+
2. Перед посевом: Аммиачная селитра, 100 кг/га		+			
3. Перед посевом: Сульфоаммофос NP(S) 20:20(14), 150 кг/га	+				
4. Перед посевом: Сульфоаммофос NP(S) 20:20(14), 180 кг/га			+		
5. Перед посевом: Cropdex 12:40:0(+10S+Zn+B), 150 кг/га				+	+
6. Фаза 6–8 листьев: КАС-32, 200 кг/га		+	+	+	+
ЛИСТОВЫЕ ПОДКОРМКИ ЕВРОХИМ					
1. Фаза 5–6 листьев: Aqualis® 13:40:13, 3 кг/га					
2. Фаза 7–8 листьев: Aqualis 18:18:18, 3 кг/га		+	+	+	+
3. Фаза 9–10 листьев: Aqualis 12:8:31, 3 кг/га					

тельная предпосевная подготовка позволила создать именно такие условия.

Посев был осуществлен 28 апреля сеялкой Amazone ED-6000 в агрегате с трактором Беларус-1523. Глубину заделки семян установили на уровне 5 см, норму высева — 78 тыс. шт/га. Эти параметры выбраны с учетом биологических особенностей гибридов и оптимальной густоты стояния, необходимой для реализации их генетического потенциала.

Благодаря точному соблюдению всех агротехнических требований удалось получить равномерные всходы в оптимальные сроки, что заложило прочную основу для дальнейшего развития растений.

Минеральное питание

Управление минеральным питанием — один из ключевых рычагов влияния на урожайность, поскольку даже самый продуктивный гибрид не сможет реализовать свой потенциал при дефиците элементов питания. Чтобы грамотно подойти к решению этой задачи, необходимо точно понимать, какие удобрения и в каких дозировках требуются культуре.

С этой целью перед посевом провели агрохимический анализ почвы. Он позволил определить фактическое содержание азота, фосфора и калия и на основе полученных данных рассчитать нормы внесения недостающих элементов. Результаты показали высокую обеспеченность почвы калием, поэтому при разработке системы питания сделали ставку на азотно-фосфорные удобрения из портфеля компании ЕвроХим.

Схема минерального питания в рамках опыта выглядела следующим образом. С осени под основную обработку почвы внесли диаммофоску (10-26-26) в дозе 200 кг/га. В весенний период было сделано предпосевное внесение минеральных

удобрений в нескольких вариантах — для оценки их сравнительной эффективности.

Вариант 1 — аммиачная селитра в дозе 100 кг/га. Это одно из самых популярных азотных удобрений, которое хорошо растворяется в воде и доступно для растений.

Вариант 2 — сульфоаммофос (20:20+14S) в дозе 180 кг/га. Удобрение содержит азот в аммонийной форме, что обеспечивает длительное азотное питание растений, так как слабо вымывается из почвы; легкодоступный фосфор, а также серу, которая способствует повышению урожайности и качества зерна.

Вариант 3 — Cropdex NPS 12:40+10S в дозе 150 кг/га. Это удобрение с азотом в аммонийной форме и высоким содержанием водорастворимых фосфатов. Его уникальность — в наличии двух форм серы: сульфатной (доступна сразу) и элементарной (создает запас на вторую половину вегетации).

Вариант 4 отличался от третьего наличием фунгицидной обработки препаратом РЕВИОНА — это позволяло оценить синергию между оптимизированным питанием и дополнительной защитой.

В качестве азотной подкормки во всех вариантах применяли КАС-32 в дозе 200 кг/га с внесением трубками в прикорневую зону. На сегодняшний день это единственное удобрение, которое содержит три формы азота — нитратную, аммонийную и амидную, что обеспечивает пролонгированное питание на протяжении всего сезона.

Подкормку планировали провести в фазу 6 листьев, оптимальную для удовлетворения потребностей кукурузы в азоте. Однако погодные условия внесли коррективы, и обработка состоялась в фазу 7 листьев. Учитывая, что азот относится к подвижным элементам, крайне важно вносить его именно

СОВМЕСТНЫЕ ПРОЕКТЫ | «ИДЕАЛЬНАЯ КУКУРУЗА»

в периоды максимальной потребности культуры — только так можно обеспечить эффективное усвоение и минимизировать потери.

Кроме того, на всех вариантах были проведены листовые подкормки водорастворимыми удобрениями серии Aqualis в дозе 3 кг/га в ключевые фазы развития кукурузы (таблица 2):

1. в фазе 3–5 листьев — Aqualis NPK 13:40:13+МЭ, чтобы поддержать развитие корневой системы и закладку генеративных органов;
2. в фазе 5–7 листьев — Aqualis NPK 18:18:18+МЭ, для сбалансированного питания в период активного роста и формирования метелок и початков;
3. в фазе 7–9 листьев — Aqualis NPK 12:8:31+Mg+МЭ для улучшения качества зерна, а также повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям.

Система защиты растений

Согласно предусмотренной схеме защиты, 30 мая на всех вариантах была проведена обработка гербицидом СТЕЛЛАР ПЛЮС (дикамба 160 г/л + топразезон 50 г/л) в норме 1,2 л/га. Основной фон сорной растительности на территории Агро-Центра BASF Липецк был представлен двудольными видами — марь белая, щирица запрокинутая, циклаха дурнишниковидная, а также злаковыми — просо куриное, горец почечуйный и другие. Кроме того, на поле присутствовала падалица подсолнечника.

Через пять дней после обработки был проведен осмотр для оценки стартового действия гербицида. Было отмечено мягкое действие препарата на культуру: признаки фитотоксичности отсутствовали. При этом даже мощные сорняки с большой вегетативной массой, такие как осот, уже отреагировали на обработку — наблюдалось изменение окраски и скручивание листьев.

На варианте 4, в отличие от остальных, 30 июня в фазу 9–12 листьев была также проведена профилактическая обработка фунгицидом РЕВИОНА в норме расхода 1,0 л/га. Препарат обладает высокой дождеустойчивостью и может применяться в широком температурном диапазоне, что позволяло не беспокоиться об эффективности обработки в сложившихся погодных условиях. Целью применения было предотвращение возможного развития грибных заболеваний, в частности фузариоза, который способен развиваться даже при отсутствии видимых симптомов, особенно в условиях повышенной влажности.

Промежуточные наблюдения

К 1 июля, когда проводился очередной осмотр, погодные условия характеризовались как прохладные и ветреные, с обильным количеством осадков. Несмотря на то, что кукуруза — культура теплолюбивая, пониженные температуры не остановили ее развитие: гибриды находились в фазе 10 настоящих листьев. Листья были здоровыми, с ярко выраженной насыщенной окраской, что свидетельствовало об успешном прохождении вегетации. К этому времени уже провели две плановые подкормки, и визуальных признаков дефицита элементов питания не наблюдалось — растения развивались равномерно, без видимых отклонений.

Что касается эффективности защиты, то с момента обработки гербицидом СТЕЛЛАР ПЛЮС (1,2 л/га) прошло 32 дня. Междурядья сохранялись чистыми. Это подтвердило, что обработка СТЕЛЛАР ПЛЮС оказалась достаточно для контроля основного спектра сорняков в критический для культуры период.

Итоги проекта

Уборка, проведенная в конце октября, подтвердила: проект оправдал ожидания. По сравнению с контролем — кукурузой, выращенной на агрополигоне «Танаис» компании Lidea (Воронежская область) по стандартной для многих хозяйств технологии (почвенный гербицид ФРОНТЬЕР ОПТИМА + послеуборочный СТЕЛЛАР ПЛЮС), — все варианты показали существенную прибавку урожая. Примененные схемы обеспечили увеличение урожайности на гибриде Катамаран в среднем на 35 %, а на гибриде Миледи — до 100 % относительно контроля.

Максимальные результаты в рамках проекта «Идеальная кукуруза» получены на варианте с применением Croplex NP(S)12:40(10) в дозе 150 кг/га и интенсивной системы защиты от компании BASF: гибрид Миледи — 141,4 ц/га; гибрид Катамаран — 138,1 ц/га. При этом разница в прибавке урожая между обработанным и необработанным фунгицидом РЕВИОНА вариантом составила 5,4 ц/га на Катамаране и 5,8 ц/га на Миледи, что наглядно демонстрирует целесообразность его включения в систему защиты даже при невысоком инфекционном фоне — скрытое влияние патогенов на продуктивность оказалось значительнее, чем принято считать (график 2). Близкие показатели урожайности удалось получить с применением сульфаммофоса 20:20 (S13,5) в дозе 180 кг/га: на гибриде Катамаран — 137,8 ц/га, на Миледи — 141,3 ц/га (график 3).

Закономерно, что высокая продуктивность положительно отразилась на рентабельности. По прибыли все варианты значительно превысили контроль: Катамаран — на 38–45 тыс. руб./га, Миледи — на 94,6–101,5 тыс. руб./га (график 4).

В заключение

Эффективность фунгицидной защиты. Прибавка 5,4–5,8 ц/га при применении РЕВИОНА подтверждает: даже

ТАБЛИЦА 2. Схема внесения минерального питания и листовых подкормок на кукурузе

	ВАРИАНТ 1	ВАРИАНТ 2	ВАРИАНТ 3	ВАРИАНТ 4
NPK 10:26:26 200 кг/га (осень)	+	+	+	+
Аммиачная селитра 100 кг/га	+			
Сульфаммофос 20:20+13,5S 180 кг/га		+		
NPS Croplex 150 кг/га			+	+
KAC-32 200 кг/га	+	+	+	+
Aqualis NPK 13:40:13+МЭ 3 кг/га	+	+	+	+
Aqualis NPK 18:18:18+МЭ 3 кг/га	+	+	+	+
Aqualis NPK 12:8:31+2Mg+МЭ 3 кг/га	+	+	+	+

ГРАФИК 2. Урожайность (ц/га) при выборе схемы «Интенсивная защита + минеральное питание»

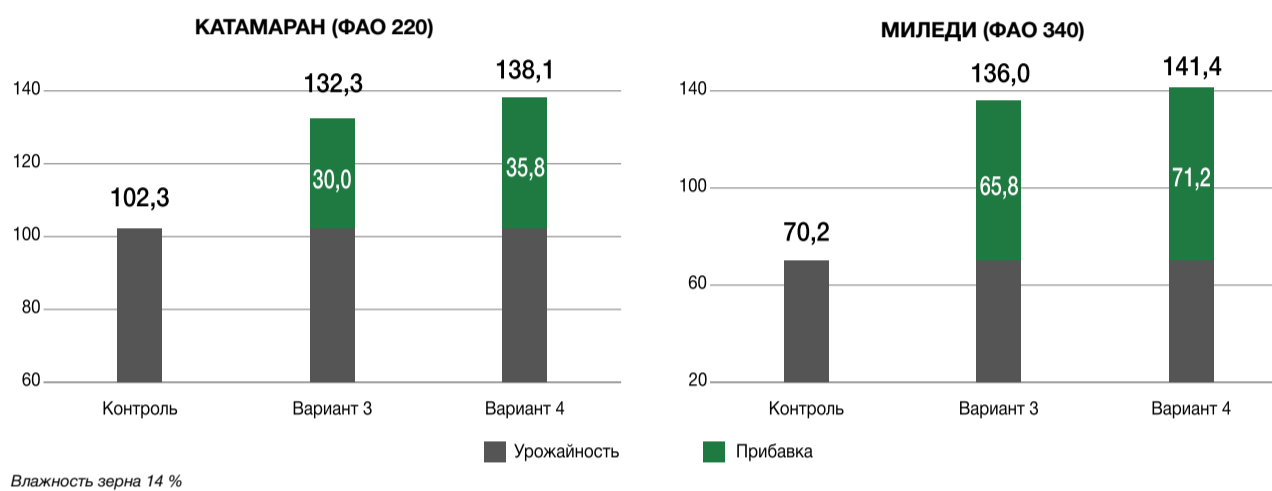


ГРАФИК 3. Урожайность (ц/га) при применении сульфаммофоса 20:20 (S13,5) в дозе 180 кг/га

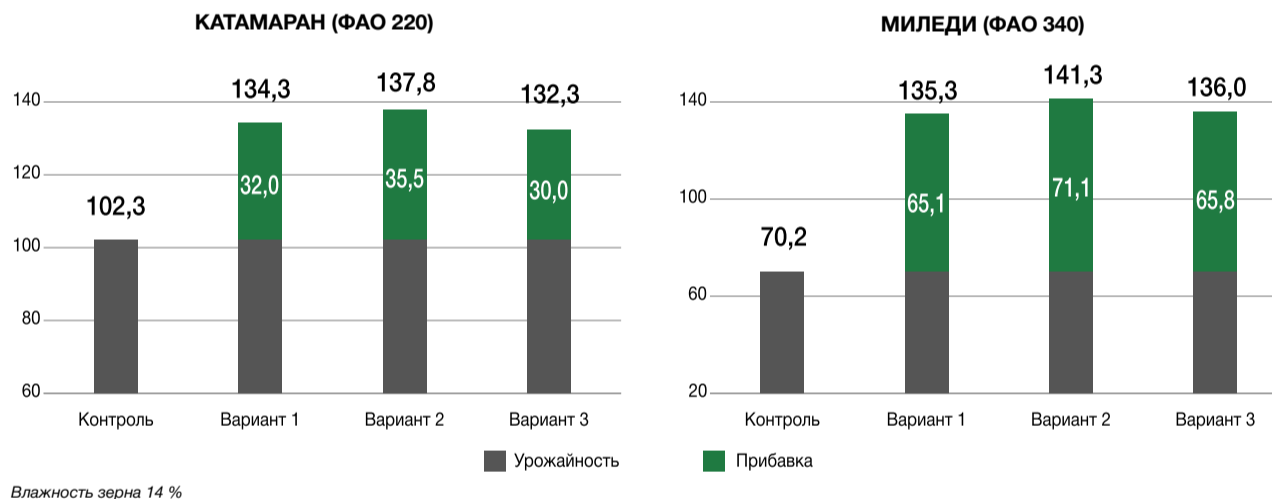
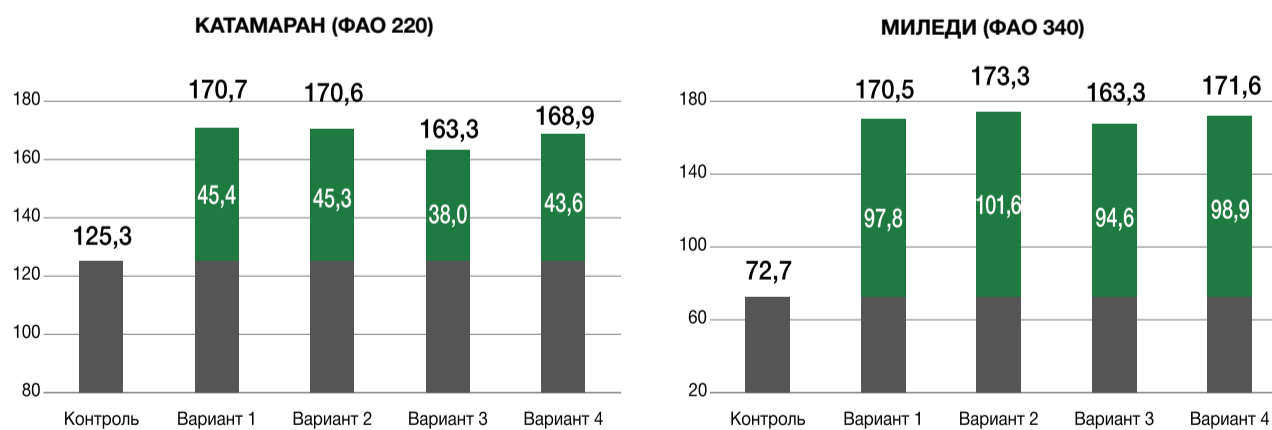


ГРАФИК 4. Рентабельность

Дополнительная прибыль, тыс. руб./га (доход по сравнению с контролем за вычетом затрат)*



* Из расчета: стоимость гибридов кукурузы, СЗР, удобрений — согласно прайс-листам BASF, Lidea, ЕвроХим за 2025 г., вкл. НДС за 2025 г.

при визуальном низком инфекционном фоне фунгицидная обработка экономически оправдана. Скрытое развитие патогенов — реальный фактор, ограничивающий продуктивность кукурузы.

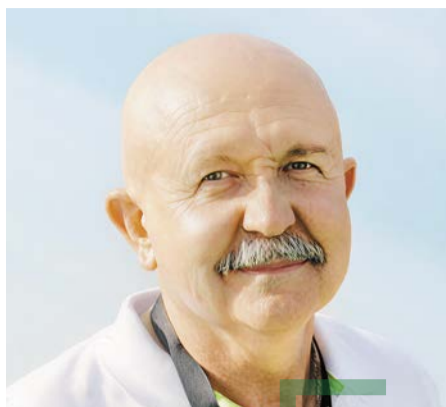
Рентабельность интенсивных технологий. Увеличение прибыли на 101 тыс. руб./га доказывает, что дополнительные затраты на удобрения и средства защиты многократно окупаются, особенно на гибридах, отзывчивых к интенсивным технологиям.

Ценность системного подхода. Полученные результаты — убедительное подтверждение того, что даже в сложных по-

годных условиях (засушливая весна, прохладное лето) грамотное сочетание генетики, питания и защиты способно обеспечить урожайность, приближающуюся к потенциалу гибридов.

Проект «Идеальная кукуруза» достиг поставленной цели, доказав: синергия трех компонентов — генетики Lidea, защиты BASF и минерального питания ЕвроХим — позволяет вплотную приблизиться к 140 ц/га и выше даже в условиях, далеких от оптимальных! Полученные результаты станут основой для дальнейшего совершенствования технологии и масштабирования успешного опыта в производственных посевах.

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ | ПРОЕКТ «ИДЕАЛЬНАЯ КУКУРУЗА»



Владимир Кушнарников,
руководитель отдела по развитию
портфеля культур компании Lidea

Кукуруза — потенциально самая урожайная зерновая культура в мире. Это подтверждает официально зарегистрированный рекорд в производстве: 381 центнер с гектара. В то же время средняя урожайность кукурузы в России составляет 50–60 ц/га. В наших внутренних опытах на новой генетике компания Lidea добилась значительно более высоких показателей — урожайность превышала 200 ц/га.

В проекте «Идеальная кукуруза» нашей целью было не максимальное увеличение урожайности в ущерб рентабельности, а достижение высокой продуктивности при сохранении экономической эффективности. И нам это удалось. Например, на гибриде Миледи мы получили 141,4 ц/га в сухом зерне на богаре при рентабельности 31 %.

Я уверен, что секрет успеха кроется не в каком-то одном уникальном приеме. Здесь необходим системный подход к управлению ключевыми компонентами технологии. Он включает: выбор адаптированного к конкретной агроклиматической зоне гибрида с высоким потенциалом урожайности; оптимизацию минерального питания — растение необходимо полноценно «накормить»; а также создание высокоэффективной системы защиты от всех «похитителей урожая» — сорняков, вредителей и патогенов.

К слову, о патогенах — в ходе исследований мы выявили весьма примечательный факт, касающийся их влияния. В России кукуруза считается относительно здоровой куль-

турой: заболеваний у нее в разы меньше, чем, например, у пшеницы или подсолнечника. По этой причине фунгициды в производстве кукурузы практически не применяют. Однако наши опыты показали существенную прибавку от применения инновационного фунгицида РЕВИОНА. Это наводит на мысль, что визуальное отсутствие симптомов не означает, что патогены отсутствуют и не оказывают скрытого негативного влияния на культуру. Следовательно, в условиях интенсивного производства применение фунгицида РЕВИОНА способно стать эффективным инструментом для дополнительного повышения урожайности кукурузы.

Нам определенно есть куда двигаться вперед. Существующая генетика еще не раскрыла весь свой потенциал, и наши селекционеры постоянно ее улучшают. Параллельно мы должны совершенствовать агротехнологию, чтобы получить ту самую «идеальную кукурузу».

На мой взгляд, перспективным направлением для опытов в рамках этого проекта является комплексная диагностика растительных тканей. Она позволит выявить скрытый дефицит питания. Кроме того, я считаю целесообразным опробовать дробное внесение азота. Это может существенно повысить эффективность его использования растениями и помочь мобилизовать пока еще недооцененный и плохо управляемый резерв урожайности — массу тысячи зерен.



Павел Попов, к. б. н.,
менеджер по продукту зерновые
компании Lidea

Несмотря на достаточно сложные погодные условия — длительную засуху в осенне-зимний период 2024 года и пониженные температуры в первой половине вегетации 2025 года — нам удалось добиться высокой урожайности кукурузы на гибридах Катамаран (138 ц/га) и Миледи (141 ц/га) с учетом базисной влажности. Эти результаты убедительно подтверждают статус проекта «Идеальная кукуруза».

Оба гибрида продемонстрировали отличные хозяйственные характеристики. У Катамаран масса 1 000 зерен достигла 367 г, а влажность при уборке составила 22 %; у Миледи эти параметры равнялись 394 г и 24 % соответственно.

Главное, что можно заключить по итогам проекта: стабильно высокие урожаи возможны лишь при системном подходе к возделыванию культуры. Генетический потенциал гибридов раскрывается полностью только при сочетании продуманной схемы защиты растений, сбалансированного минерального питания и строгого соблюдения агротехнических приемов. В предстоящем сезоне мы ставим перед собой цель отработать новые схемы и продемонстрировать полную технологию

выращивания кукурузы. Для объективной оценки эффективности предлагаемых решений будет заложен контрольный вариант опыта — без применения удобрений и с минимальной системой защиты.

Учитывая ограниченные площади АгроЦентра BASF Липецк и необходимость расширения экспериментальной базы, не исключается корректировка перечня гибридов в рамках проекта «Идеальная кукуруза».



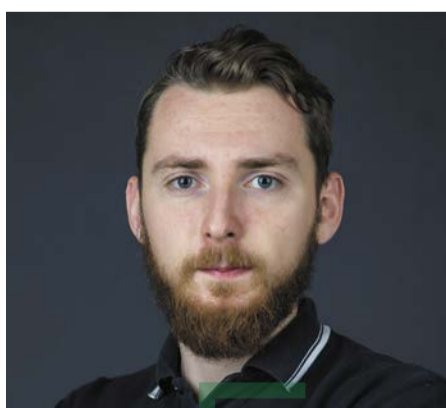
Андрей Полянский,
менеджер по агрохимическому
сервису компании ЕвроХим



Все предварительные расчеты себя оправдали — поставленные цели по урожайности и рентабельности были достигнуты даже несмотря на крайне непростые погодные условия на старте сезона.

Так, в начале мая температура ночью опускалась до +1 °С, днем — до +8 °С. При этом за первую половину месяца выпало всего 8 мм осадков. Затем, во второй половине мая, наступила жара с продолжительной засухой, а в начале июня — резкое похолодание с осадками. Тем не менее, мы смогли сформировать хороший агрофон и добиться высоких показателей урожайности и рентабельности во всех опытных вариантах. Это наглядно показало: при грамотной агротехнике можно успешно нивелировать негативные погодные факторы.

На будущий сезон мы намерены продолжить отработку разных схем питания, чтобы еще выше поднять планку урожайности. Помимо этого, планируется изучить наиболее подходящее соотношение азота (N), фосфора (P) и калия (K) для конкретных почвенно-климатических условий. Также в списке задач — сравнение эффективности разового внесения удобрений и дробных подкормок. Особое внимание будет уделено оптимальным срокам и дозировкам внесения удобрений для различных гибридов кукурузы, чтобы найти наилучшие решения для их выращивания.



Сергей Пирогов, менеджер по развитию
и применению продуктов на специальных
культурах и кукурузе компании BASF

Четвертый вариант в нашем опыте был обработан фунгицидом РЕВИОНА. Его особенность в том, что применять препарат можно начиная с фазы 9–12 листьев, чем мы и воспользовались в рамках проекта.

Возникает закономерный вопрос: зачем проводить фунгицидную обработку, если инфекционный фон был невысоким? Дело в том, что кукуруза, как и другие зерновые, восприимчива к грибным инфекциям, включая фузариоз. К сожалению, эта проблема часто остается без внимания — особенно за пределами Дальнего Востока.

А ведь патогены постоянно присутствуют в почве и на растительных остатках и при благоприятных условиях активизируются. Ситуация усугубляется тем, что многие болезни кукурузы протекают в скрытой (латентной) форме, оставаясь незамеченными до тех пор, пока ущерб уже становится необратимым. Например, возбудители корневых и стеблевых гнилей (грибы рода *Fusarium* и другие патогены) могут долгое время не давать явных внешних симптомов, но при этом активно развиваться внутри тканей растения.

Поражение проводящей системы нарушает транспорт воды и питательных веществ к листьям и початкам. Это приводит к снижению массы 1 000 зерен и, как следствие, к падению общей продуктивности растений, даже при отсутствии видимых признаков заболевания. Поэтому мы сделали ставку на профилактику. Это позволило решить сразу несколько задач: предотвратить развитие заболеваний, снизить риск накопления микотоксинов, а также провести обработку в технологически удобный срок, когда можно спокойно заходить в поле с опрыскивателем. Полученные результаты подтвердили правильность этой стратегии.



ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ | КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЫСКИВАНИЕ

ИСКУССТВО ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ:
ПРАВИЛА ИДЕАЛЬНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ

Качественное опрыскивание — один из ключевых элементов эффективной защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Однако добиться оптимального результата бывает непросто, ведь в процессе работы необходимо учитывать множество тонкостей: от метеословий до технических характеристик оборудования.

Чтобы глубже разобраться в этой теме, мы обратились к независимому эксперту по опрыскиванию — Евгении Полянской. В статье подробно рассмотрим ключевые аспекты технологии обработки растений и поделимся практическими советами, которые помогут улучшить качество опрыскивания.

Погодные условия

Орошение — мощный фактор интенсификации сельского хозяйства. На качество опрыскивания влияет множество взаимосвязанных факторов, которые можно разделить на несколько основных групп: вид целевого объекта (сорные растения, вредители, болезни), технические параметры оборудования, характеристики рабочего раствора, погодные условия, биологические особенности культуры.

Вид целевого объекта определяет весь комплекс параметров обработки: вид целевого объекта определяет весь комплекс параметров обработки: вид целевого объекта определяет весь комплекс параметров обработки: вид целевого объекта определяет весь комплекс параметров обработки.

Погодные условия играют едва ли не решающую роль, составляя около 50 % успеха всей операции. Поэтому важно учитывать метеоданные при планировании работ во избежание снижения эффективности или негативного воздействия на культурные растения.

Так, оптимальный температурный диапазон для проведения опрыскивания — +15...+25 °С. При показателях выше +28 °С повышается риск усиленного испарения капель (дрейфа) и фитотоксичности от некоторых гербицидов. Если температура ниже +10 °С, растения медленнее метаболизируют препарат, что снижает его эффективность.

Относительная влажность воздуха на момент проведения опрыскивания в идеале должна составлять 60–80 %. Если влажность падает ниже 50 %, усиливается испарение мелких капель, из-за чего они не достигают цели. Обработка при показателях свыше 90 % или сразу после дождя/росы также нежелательна: капли скатываются с поверхности листьев, концентрация рабочего раствора снижается, а эффективность падает.

Скорость ветра — еще один критически важный погодный фактор. Оптимальные значения находятся в пределах 1–3 м/с. Как полный штиль (0 м/с), так и сильный ветер (более 4–5 м/с) нежелательны. При скорости ветра свыше 5 м/с препарату гарантированно грозит снос на соседние культуры, что особенно опасно для подсолнечника, сои и овощей. Штиль же может сопровождаться температурной инверсией: холодный воздух с препаратом стелется по земле и способен перемещаться далеко за пределы поля.

Качество воды и правила смешивания

Особое внимание следует уделять параметрам рабочего раствора, поскольку такие характеристики как качество используемой воды, концентрация препаратов и их совместимость существенно влияют на устойчивость состава и эффективность процесса опрыскивания.

Жесткая вода (с высоким содержанием солей кальция и магния) — главный враг многих гербицидов, особенно на основе глифосата и сульфонилмочевины, поскольку она их инактивирует. Чтобы смягчить воду, используют кондиционеры или аммиачную селитру (2–3 кг на гектар). Это не панацея, но помогает. Однако если такой возможности нет, то приготовленный раствор нужно использовать как можно скорее, **хранить его недопустимо.**

Другой важный параметр качества воды — это уровень pH. Он влияет на стабильность и активность действующих веществ пестицидов. При pH > 7 (щелочная среда) многие препараты подвергаются щелочному гидролизу, что приводит к распаду активных ингредиентов и снижению эффективности. Особенно чувствительны к щелочи производные 2,4-Д, глифосат, аммонийная соль имазетапира, некоторые пиретроиды, хлороталонил, ФОС-инсектициды и карбаматы. В этом случае желателен использовать подкислитель (например, в этой роли может выступать лимонная кислота), который добавляют в бак опрыскивателя первым.

При pH < 7 (кислая среда) отдельные группы пестицидов, в частности препараты на основе сульфонилмочевины, демонстрируют снижение растворимости и ухудшение стабильности. Для них оптимален pH в диапазоне 6,0–7,0. Чтобы скорректировать кислотность, можно применять специальные средства для подщелачивания.

Ни в коем случае нельзя забывать и о совместимости препаратов при приготовлении баковых смесей. Далеко не все средства можно смешивать! Более того, даже при использо-

вании одинаковых компонентов результат может быть разным. Всегда проверяйте совместимость по рекомендациям производителя и проводите тест в небольшой емкости.

Размер капель имеет значение

При планировании опрыскивания редко учитывается размер капель рабочего раствора. И зря! Ведь правильный выбор размера капель в сочетании с другими параметрами может значительно повысить результативность применения пестицидов и улучшить защиту растений.

Мелкие капли (150–200 мкм) создают хорошее покрытие, но их легко сносит ветром. Крупные капли (300–400 мкм) менее подвержены сносу, однако их удержание на поверхности листа и равномерность нанесения существенно снижаются. Для гербицидов обычно рекомендованы средние капли, тогда как для инсектицидов и фунгицидов, где требуется покрытие рабочим раствором всего растения, лучше подходят капли, приближенные к мелким. Контроль рабочего давления при этом играет особую роль для достижения оптимального результата.

Рекомендуемые нормы расхода жидкости также варьируются в зависимости от вида препаратов. Например, для гербицидов достаточно 150–250 л/га, а для инсектицидов и фунгицидов требуется более тщательное покрытие, что предполагает расход в пределах 200–300 л/га. Важно избегать как заниженного, так и завышенного расхода рабочей жидкости, чтобы обеспечить максимальную эффективность обработки.

Теперь уточним эти рекомендации. Предположим, что мы планируем фунгицидную обработку кукурузы. Для применения этой группы препаратов по вегетации, особенно в поздние фазы (после 8–10 листьев), оптимальным является диапазон размера капель от 200 до 400 микрон (мкм), с уклоном в средний класс (250–350 мкм). Почему размер капель критичен для кукурузы? Есть несколько ключевых моментов.

Во-первых, кукуруза имеет вертикальное расположение листьев, а во второй половине вегетации растения достигают высокого роста. Мелкие капли (менее 150 мкм) будут сноситься ветром между рядами, не задерживаясь. Крупные капли (более 500 мкм) — скатываются с листьев, как капли дождя, не обеспечивая равномерного покрытия. Нам нужны капли, которые прилипают к целевой поверхности.

Во-вторых, кукурузное поле — это высокий, плотный стеблестой. Мелкие капли не долетают до среднего и нижнего ярусов листьев, где часто начинают развиваться болезни. Их уносит турбулентными потоками воздуха. Крупные капли долетают, но покрывают малую площадь. Средние капли — оптимальный вариант: они достигают цели и создают равномерное покрытие.

В-третьих, для эффективного действия большинства современных системных фунгицидов необходимо проникновение в ткани растения. Это подразумевает контакт с поверхностью листа и достаточное время для впитывания. Использование капель среднего размера обеспечивает равномерное покрытие, что способствует увеличению площади контакта и ускоряет процесс поглощения.

Соответственно, чтобы качественно нанести фунгицид на растения, необходимо настроить опрыскиватель на создание

средних капель (250–350 мкм). Для этого нужно использовать антидрейфовые или инжекторные распылители с правильным давлением и обеспечить достаточный объем рабочей жидкости. Это гарантирует, что каждый рубль, вложенный в фунгицид, отработает на 100 %, защитив ваш урожай.

Среди рекомендуемых решений — инжекторные распылители Lechler серий IDK, IDKT, IDTA и ID. Эти модели обеспечивают эффективное покрытие стеблестоя и минимизируют снос препаратов, что особенно важно при обработке таких высокорослых культур как кукуруза.

IDKT и IDK оптимальны для низкого и среднего давления (1,5–3,5 бар), точного внесения препаратов, работы в ветреную погоду.

IDTA и ID предназначены для работы при высоком давлении (3,5–8,0 бар). Они подходят для сложных погодных условий и внесения системных препаратов.

Контроль качества опрыскивания

В современном сельском хозяйстве недостаточно просто провести обработку растений — необходимо быть уверенным в её качестве. Визуальная оценка равномерности покрытия рабочим раствором часто вводит в заблуждение, создавая иллюзию успешной работы там, где на самом деле эффективность обработки может быть крайне низкой.

Одним из наиболее доступных и информативных методов является применение водочувствительной бумаги (water sensitive paper). Изначально она имеет желтый цвет, а при попадании на нее капель воды образуются ярко выраженные синие пятна. Этот простой, но эффективный инструмент позволяет провести полуколичественный анализ качества обработки и выявить даже незначительные отклонения от нормы.

Для проведения теста необходимо прикрепить листочки бумаги на разных уровнях растения (верхушечные листья, листья в середине стебля, у основания) и в различных местах ряда, используя зажимы или прищепки. Важно зафиксировать их таким образом, чтобы они максимально повторяли естественное положение листа (горизонтально или под углом).

После этого проводится опрыскивание — либо с использованием специального маркера, либо обычной водой. Бумажки снимают сразу после обработки. Оценить процент покрытия (% coverage) можно визуально, но более точно это делается с помощью специализированных мобильных приложений для анализа изображений, таких как SnapCard или DropScore. Эти программы позволяют определить процент площади, покрытой каплями, на основе сделанной фотографии.

Также можно определить плотность капель и их размер. Бумажный лист наглядно продемонстрирует, есть ли у вас избыток мелких капель (множество крошечных синих точек) или же преобладают крупные, но редкие капли (фото 1).

При выявлении неравномерного распыления важно сразу определить причину и устранить проблему в кратчайшие сроки. Действовать следует оперативно и уверенно: остановить работу опрыскивателя, проверить состояние штанги (убедиться, что она не деформирована), а также заменить форсунки — это помогает примерно в 80 % случаев. Кроме того, необходимо откорректировать параметры настройки оборудования, такие как рабочее давление, высота штанги и скорость движения. После выполнения этих шагов рекомендуется провести тестирование с использованием водочувствительной бумаги. Если все показатели в норме, можно продолжать работу.

Следует помнить, что затраченное время на правильную настройку опрыскивателя многократно окупается благодаря сохранению урожая и снижению расходов на препараты.

ФОТО 1. Контроль качества опрыскивания: результаты теста на водочувствительной бумаге



Для успешного результата необходим комплексный подход. Покупка «антидрейфовых» форсунок — это лишь часть решения. Важно:

1. Правильно настроить опрыскиватель (выбрать форсунки, давление и высоту распыления).
2. Использовать подходящие адъюванты (прилипатели, антииспарители).
3. Обработать растения в наиболее подходящее время суток и при соответствующих погодных условиях.

Эти рекомендации не просто советы, а важные технологические правила, которые помогают экономить ресурсы и эффективно защищать посевы.

ВРЕДИТЕЛИ | СТЕБЛЕВОЙ КУКУРУЗНЫЙ МОТЫЛЁК

СТЕБЛЕВОЙ КУКУРУЗНЫЙ МОТЫЛЁК: КАК ИЗБЕЖАТЬ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ

Кукурузный стеблевой мотылёк — опасный вредитель кукурузы, способный при благоприятных условиях уничтожить до 60 % урожая. Как вовремя распознать угрозу? По каким признакам можно понять, что мотылёк уже на поле? И главное — как выстроить эффективную стратегию защиты, чтобы не остаться без урожая? Ответы на эти и другие вопросы — в нашем обзоре.

Полифаг-рекордсмен

В условиях глобального изменения климата и расширения посевных площадей под зерновыми и техническими культурами обострилась проблема не только распространения инфекционных заболеваний, но и массового появления вредителей. Это негативно сказывается на урожайности кукурузы и вызывает значительные экономические потери.

Научные исследования показывают, что количество видов вредителей, поражающих кукурузу, колеблется в пределах от 25 до 35. Степень наносимого ими ущерба определяется регионом произрастания культуры и климатическими условиями каждого сезона. В частности, в жаркую сухую погоду возрастает активность сосущих насекомых. Во влажные сезоны — значительно увеличивается численность гусениц кукурузной моли и долгоносиков.

Однако среди большого числа потенциальных вредителей выделяется один, чьи негативные эффекты проявляются повсеместно, вне зависимости от региона или климатических условий. Речь идёт о **кукурузном стеблевом мотыльке** (*Ostrinia nubilalis*) — опасном многоядном вредителе, который способен повреждать 250 видов растений, но больше всего от него страдает именно кукуруза.

В благоприятных для развития кукурузного мотылька условиях средняя величина потерь урожая колеблется в пределах 6–25 % (Фролов, 1993). В некоторых ситуациях ущерб может оказаться ещё значительнее.



Бабочка кукурузного мотылька



Гусеница кукурузного мотылька на початке

Зоны риска

Кукурузный стеблевой мотылёк (*Ostrinia nubilalis*) является специализированным насекомым-вредителем, предпочитающим именно кукурузу. Его жизненный цикл тесно привязан к этому растению, поскольку личинки развиваются внутри стеблей и початков кукурузы, используя растение как источник пищи и среду обитания. Следовательно, ареал распространения кукурузного стеблевого мотылька естественным образом совпадает с территорией возделывания кукурузы. Когда зона выращивания расширяется, условия становятся благоприятнее для размножения и расселения вредителя, соответственно, расширяется и его собственный ареал.

Наиболее уязвимы регионы с тёплым и влажным климатом, где условия максимально соответствуют биологическим требованиям вредителя. В зоне риска в первую очередь — Краснодарский край (в основном южно-предгорная зона), Ставропольский край, Алтайский край, республики Северного Кавказа, южные районы Сибирского федерального округа, Ростовская область, Волгоградская область, Дальневосточный регион, включая Приморский край.

Кукуруза также часто страдает от этого вредителя в Поволжье и Центральной России, хотя степень поражения там ниже. Это связано с коротким тёплым периодом вегетации, который ограничивает количество поколений вредителя за сезон. К тому же низкая влажность воздуха и почвы снижает выживаемость яиц и молодых гусениц, особенно чувствительных к дефициту влаги. Наконец, частое чередование тёплых и прохладных периодов нарушает фенологию вредителя: сбивает сроки лёта бабочек, откладки яиц и развития личинок, не позволяя популяции достичь критической численности.

Два лица одной угрозы

На территории Дальнего Востока России помимо европейского вида кукурузного мотылька *Ostrinia nubilalis*, также встречается азиатский вид — восточный кукурузный мотылёк (*Ostrinia furnacalis*).

Оба вида предпочитают селиться там, где выращивается кукуруза, однако существуют различия в предпочтениях условий среды и устойчивости к климатическим факторам. Например, восточный кукурузный мотылёк лучше приспособлен к влажному и тёплому климату, характерному для восточных регионов России. Тогда как *Ostrinia nubilalis* более устойчив к более прохладным условиям и способен переносить низкие температуры во время зимовки.

Как и европейский вид, восточный кукурузный мотылёк поражает стебли и початки кукурузы, вызывая схожие повреждения. Однако у каждого вида имеются свои особенности биологии и поведения — различия в сроках лёта, откладки яиц, развитии поколений, влияющие на стратегию борьбы с ними. Поэтому аграриям важно учитывать оба вида при разработке мер защиты растений и борьбы с этими вредителями.

Переломный момент

Вредоносность стеблевого кукурузного мотылька определяется не только количеством повреждённых растений, но и характером этих повреждений.

Гусеницы 1–2-го возрастов питаются преимущественно на свёрнутых спиралью этиолированных частях листьев внутри листовой воронки, что приводит к уменьшению поступления питательных веществ к початкам, ухудшению фотосинтеза и общему ослаблению растений (А. Н. Фролов и Ю. М. Малыш, 2004). Этот период длится первые несколько дней после отрождения (обычно 3–7 дней, в зависимости от температуры).

Затем гусеницы перемещаются к более питательным органам: пыльникам метёлки, тканям влагалищ и воротничков листьев, листовым обёрткам початка и т. п.

Со временем все гусеницы проникают внутрь растения — в стебель, початок или ножку початка. Повреждая сосудисто-волокнистые пучки, они нарушают транспорт воды и питательных веществ. Это приводит к потере прочности стеблей и их переламыванию. В результате задерживается цветение, уменьшается размер листьев, сокращаются междоузлия и повреждается метёлка, что ухудшает процесс опыления.

Особенно опасны повреждения стебля в период вымётывания метёлки (до, во время и сразу после него), прежде всего в средней и нижней его частях. В это время растение наиболее уязвимо, так как активно направляет ресурсы на формирование репродуктивных органов.

При повреждении ножки и стержня початка последствия зависят от фазы развития растения. Если поражение происходит на ранних этапах формирования початка, то он часто погибает. На поздних стадиях растение сохраняет початок, однако его товарные и семенные качества резко снижаются из-за деформации, уменьшения размера и чересзерницы (неполного заполнения зёрен). При этом в местах повреждений ножка початка теряет механическую прочность, что нередко приводит к её обламыванию.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

Кукурузный стеблевой мотылёк — чешуекрылое насекомое семейства огнёвок (*Pyralidae*), характеризующееся повышенной экологической пластичностью и ускоренной адаптацией к изменяющимся условиям среды.

Вредящей стадией является гусеница. На юге нашей страны вредитель развивается в двух полных поколениях и иногда наблюдается неполное третье.

На остальной территории — в основном в одном поколении. Соответственно, и максимальная вредоносность чаще всего наблюдается в южных регионах выращивания культуры.

Зимуют завершившие питание гусеницы в стеблях кукурузы или крупностебельных сорняков (полынь (*Artemisia* spp.), дурнишник (*Xanthium* spp.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia*) и др.) на растительных остатках. В фазе диапаузы они способны длительно выдерживать низкие температуры (от –15 до –25 °С). В дальнейшем для успешного окукливания и выхода бабочки крайне благоприятна мягкая теплая весна с достаточным увлажнением. Процесс запускается, когда среднесуточная температура превышает +15 °С. Спустя 3–5 дней после вылета бабочки приступают к яйцекладке. В первом поколении (лёт в начале июня–конце июля) самки откладывают яйца преимущественно на нижнюю сторону листьев. Во втором поколении

(лёт в конце августа–середине сентября) доля яйцекладок на верхней стороне увеличивается до 15–25 % и более, особенно на растениях с развитыми початками (Фролов А. Н., Малыш Ю. М., 2004).

Оптимальная температура для созревания яиц находится в диапазоне от +18 до +30 °С. Отклонения от указанных значений вызывают замедление процесса эмбрионального развития, что удлиняет срок выхода личинок и снижает общую выживаемость.

Также для нормального завершения цикла развития яиц и начала питания личинок необходима высокая относительная влажность воздуха (выше 60–70 %). При влажности воздуха ниже 40 % яйцекладки могут отпадать от листа.

На стадии гусениц зависимость от погодных условий сохраняется. Длительность их развития варьируется от 14 дней до 2 месяцев и напрямую определяется температурой и влажностью окружающей среды. Наиболее благоприятные условия складываются при температуре от +23 до +28 °С. Максимальная скорость развития достигается при относительной влажности около 80 %.

С наступлением осени, когда среднесуточные температуры понижаются, гусеницы прекращают питание, перемещаются в нижнюю часть стебля и переходят в состояние диапаузы.



ВРЕДИТЕЛИ | СТЕБЛЕВОЙ КУКУРУЗНЫЙ МОТЫЛЁК

В результате сочетание обломанных початков и полегших растений существенно снижает эффективность уборочных работ и ведёт к серьёзным потерям урожая.

Скрытая угроза

Помимо прямого повреждения растений, гусеницы кукурузного стеблевого мотылька создают условия для развития вторичных инфекций, таких как пузырчатая головня, фузариоз и плесневение початков. Это происходит из-за нарушения целостности тканей растения, что открывает «ворота» для проникновения патогенных микроорганизмов. Они не только снижают объём урожая, но и ухудшают его товарные и семенные качества, а также создают риски для здоровья человека и животных.

Так, потери от пузырчатой головни при поражении початков, согласно научным данным, в отдельных случаях могут превышать 80 %. При развитии фузариоза помимо снижения урожайности (от 2,5 до 50 %) также наблюдается существенное ухудшение качества зерна: поражённые зёрна становятся хрупкими, меняют цвет (от светло-розового до тёмно-коричневого), теряют питательную ценность.

Особую опасность представляют микотоксины, синтезируемые грибами рода *Fusarium*, которые делают зерно непригодным для использования в пищу (превышение допустимых уровней запрещено регламентами ЕАЭС и ВОЗ) и корм (даже низкие концентрации снижают привесы, повышают заболеваемость и смертность сельскохозяйственных животных).

В этом контексте не меньшую проблему для урожая представляет плесневение початков. Заболевание нередко сопровождается заражением грибами рода *Aspergillus*, некоторые виды которого продуцируют афлатоксины — высокотоксичные и канцерогенные соединения (афлатоксин В₁ отнесён МАИР к группе 1 — доказанные канцерогены для человека).

Важно подчеркнуть, что последствия этих заболеваний выходят за рамки текущего сезона, поскольку поражение початков не просто сокращает валовый сбор зерна и ухудшает его качество — оно критически снижает выход кондиционных семян.

Зёрна из повреждённых початков демонстрируют пониженную лабораторную всхожесть (на 20–40 % ниже нормы). При этом даже те семена, которые прорастают, дают растения со сниженным потенциалом продуктивности: урожайность таких посевов оказывается на 30–50 % ниже по сравнению с семенами из неповреждённых початков. Таким образом, вторичные инфекции, спровоцированные деятельностью вредителя, создают долгосрочный негативный эффект, подрывая рентабельность производства на несколько лет вперёд.

От генетики до агротехники

Для эффективного контроля численности стеблевого кукурузного мотылька необходим комплексный подход, сочетающий устойчивые гибриды, агротехнические методы, биологическую и химическую защиту.

Выбор устойчивых сортов и гибридов создаёт первый уровень защиты — ещё до начала вегетации. Современные селекционные достижения позволяют выводить растения с повышенной сопротивляемостью к вредителю. Устойчивость может иметь естественное происхождение (в результате традиционной селекции) либо быть искусственно созданной посредством методов генетической инженерии. Защитное действие устойчивых форм базируется на комплексе физиологических и биохимических механизмов. Прежде всего, у таких растений наблюдается повышенная жёсткость тканей стеблей и листьев, что существенно затрудняет питание гусениц — они не могут эффективно прогрызать покровы и получать достаточное количество питательных веществ. Кроме



Повреждения листьев кукурузы

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ

- **Глубокая зяблевая вспашка осенью и боронование весной.** Уничтожают куколки и гусеницы, зимующие в растительных остатках и верхнем слое почвы. Снижает численность вредителя на старте сезона.
- **Низкий срез при уборке.** Минимизирует количество растительных остатков, где могут сохраняться личинки и куколки мотылька.
- **Измельчение и заделка растительных остатков после уборки.** Препятствуют развитию куколок и гусениц в остатках стеблей и листьев. В современной практике для этого обычно применяют: мульчеры и короткие дисковые бороны с катками. Использование указанной техники обеспечивает снижение численности личинок вредителя на 80–90 %.
- **Уничтожение сорняков.** Сорняки могут служить промежуточными хозяевами для мотылька — уничтожение снижает риск распространения вредителя.
- **Изоляция участков.** Посевы кукурузы на силос отделяют от посевов кукурузы на зерно. Это снижает риск массового распространения вредителя между разными типами посевов.
- **Использование устойчивых гибридов.** Снижает вероятность массового поражения посевов. Такие гибриды обладают повышенной сопротивляемостью к повреждениям стеблей и початков.
- **Соблюдение севооборота.** Чередование культур уменьшает накопление вредителей в почве. Кукурузу не высевают на одном поле несколько лет подряд — это уменьшает популяцию мотылька.

того, устойчивые сорта и гибриды характеризуются особым биохимическим составом, что оказывает на вредителя различное негативное воздействие.

Ещё один механизм защиты — ускоренная регенерация повреждённых тканей. Даже при частичном повреждении растение быстро восстанавливает целостность покровов, что ограничивает доступ гусениц к питательным веществам и снижает общий ущерб от их питания.

Наряду с генетической устойчивостью, важную профилактическую функцию выполняет грамотный выбор сроков посева. Поздние посевы «ускользают» от заселения первой генерацией насекомых: плотность яйцекладок и численность гусениц 1-го возраста снижаются на 30–50 % по сравнению с ранними посевами. Для второй генерации такие посевы тоже менее уязвимы — к её появлению растения уже формируют основную биомассу, а повреждения стеблей менее критичны для урожая.

Вместе с тем оптимальные сроки (когда почва прогреется до 8–10 °С, минует угроза заморозков) позволяют растениям быстрее развиваться и становиться менее уязвимыми к повреждениям.

Нельзя недооценивать роль и таких агротехнических мероприятий в снижении численности вредителя как соблюдение севооборота, низкий срез при уборке (≤10 см); измельчение и заделка растительных остатков кукурузы, а также глубокая зяблевая вспашка. К этому списку можно добавить и соблюдение оптимальных сроков уборки для конкретного гибрида и региона (с учётом фенологии мотылька). Запаздывание позволяет гусеницам уйти в нижнюю часть стебля, где они благополучно зимуют и дают вспышку численности в новом сезоне.

Сезон охоты

Из-за скрытого образа жизни вредителя, когда личинки развиваются внутри стеблей и початков, регулярный мониторинг является единственным надёжным способом вовремя выявить начало заселения. Кроме того, мониторинг помогает определить стадию развития вредителя, что позволяет выбрать наиболее эффективную стратегию борьбы. На основе этих данных можно определить оптимальный момент для защитных мероприятий, что увеличит их результативность.

Одним из наиболее эффективных инструментов мониторинга являются световые и феромонные ловушки. Они помогают отслеживать активность имаго, позволяя заранее выявить начало лета мотылька и спрогнозировать отрождение личинок.

Дополняют данные ловушек визуальной оценкой состояния растений. Методика предусматривает осмотр 100 растений, равномерно распределённых по диагональной траектории поля. Обследования проводят в критически важный период — с фазы 6–8 листьев до выметывания метёлки. Именно в это время наблюдается максимальная интенсивность откладки яиц вредителем, при этом молодые гусеницы ещё не успевают проникнуть вглубь растительных тканей.

Тем не менее, даже регулярный мониторинг не даёт полной картины: единичные яйцекладки легко пропустить, а темпы развития вредителя существенно зависят от погодных условий. Поэтому наблюдения обязательно дополняют расчётом суммы эффективных температур (СЭТ).

Механизм работы СЭТ основан на термозависимом характере жизненного цикла насекомых. Для *Ostrinia nubilalis* установлен нижний порог развития — +10 °С: ниже этой отметки физиологические процессы практически приостанавливаются.

Ещё больше повысить точность прогнозов и оперативность реагирования можно с помощью цифровых инструментов. Важнейший из них — интерактивные карты, которые наглядно отображают динамику распространения популяций вредных насекомых. Такие карты объединяют данные из разных источников: с GPS-трекеров, установленных на феромонных ловушках (фиксируют локацию и численность отловленных особей); с беспилотников (предоставляют снимки обследуемых полей и выявляют зоны повреждений). В результате формируется актуальная пространственная картина, где чётко видны очаги повышенной опасности и направления миграции вредителей.

Таким образом, сочетание традиционных методов мониторинга и современных технологий обеспечивает комплексный подход к управлению популяциями кукурузного стеблевого мотылька, минимизируя риски потерь урожая.

Методы контроля

Защитные мероприятия обычно проводят при достижении экономического порога вредоносности — 1–2 гусеницы на растение или 8 % растений с яйцекладками в фазе 6–8 листьев и после выметывания метёлки. ЭПВ может корректироваться в зависимости от региона, устойчивости сорта (гибрида) и других факторов.

Против стеблевого кукурузного мотылька используются инсектициды из различных химических классов, включая пиретроиды, антраниламиды, неоникотиноиды, ФОС и другие. Среди наиболее эффективных действующих веществ выделяют лямбда-цигалотрин, альфа-циперметрин (ФАСТАК®), дельтаметрин, хлорантранилипрол, тиаклоприд, метомил, диметоат, индосакарб, а также отдельные их комбинации. Выбор препарата зависит от стадии развития вредителя, погодных условий и рекомендаций региональных органов по защите растений.

Следует иметь в виду, что применение инсектицидов против гусениц первой генерации, как правило, достаточно эффективно только до того момента, пока они не начнут массово внедряться во влагалища листьев, а затем и в стебли. Личинки стеблевого мотылька второго и последующих возрастов развиваются внутри растений, в связи с чем применение инсектицидов практически не имеет смысла.

Тем не менее, их контроль необходим для прогноза ожидаемого уровня численности вредителя в следующем году. При прогнозе следует учитывать возможные регулирующие эффекты энтомофагов, в том числе природной популяции трихограммы.

В зонах устойчивого высокого риска (например, при многолетнем накоплении вредителя на полях с короткой ротацией кукурузы) допустимы плановые химические обработки, которые обычно совмещают с листовой подкормкой в фазу 6–8 листьев. Это позволяет сократить число проходов техники и «перехватить» первую волну бабочек до массовой яйцекладки. В остальном плановые обработки без учёта фактической численности могут привести к негативным последствиям: стимулировать резистентность; подавлять энтомофагов; увеличивать себестоимость без значимого эффекта.