

В номере:

История 20-летнего успеха технологии Clearfield® в России

«Чистосердечное признание» тех, кто участвовал в развитии технологии в России.

[стр. 2–4](#)

ЗАРАЗИХА. Стоп! Что нужно знать, чтобы защитить подсолнечник

Биология растения-паразита, механизмы появления новых рас и эффективные методы контроля.

[стр. 5–7](#)

АКРИС®: надежный результат в засушливых условиях

Что делает этот довсходовый гербицид эффективным даже в условиях дефицита почвенной влаги?

[стр. 8–9](#)

Формула рентабельности подсолнечника с АРХИТЕКТ®

Фунгицидная защита, морфорегуляция и стабильная прибавка урожая — в любых условиях и на любых гибридах. Итоги сезона 2025.

[стр. 10–12](#)

Склеротиниоз: как спасти урожай подсолнечника и рапса

Признаки болезни, масштабы потерь и рабочие схемы защиты.

[стр. 13–14](#)

Фитогормоны: от теории к практике управления урожаем

Разбираем гормональные механизмы роста подсолнечника и рапса, а также роль морфорегуляторов в их коррекции.

[стр. 15–16](#)

Почему продуманная формуляция — залог эффективной защиты?

Рассмотрим на примере препаратов КАРАМБА® ДУО и ПИКТОР® АКТИВ. Подробности — на

[стр. 17–18](#)

МАСЛИЧНЫЕ

ПОДСОЛНЕЧНИК ПОД ЗАЩИТОЙ: Clearfield® — 20 ЛЕТ В РОССИИ

Двадцать лет на рынке — это серьезный рубеж для любой агротехнологии. Система Clearfield прошла путь от научной гипотезы до отраслевого стандарта, став примером того, как продуманная концепция может определять развитие целой отрасли. Этот юбилей — не только повод подвести итоги, но и возможность заглянуть в прошлое через призму личного опыта.

Своими историями делятся аграрии, годами доверяющие Clearfield свои посевы подсолнечника, представители семенных компаний, обеспечившие внедрение устойчивых гибридов, и специалисты BASF, стоявшие у истоков внедрения технологии в России.

Больше контроля, меньше затрат

Выход на российский рынок системы Clearfield, основанной на применении гербицида ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® (имазапир, 15 г/л + имазамокс, 33 г/л) и устойчивых к нему гибридов, созданных методами классической селекции, стал настоящим переломным моментом в технологии возделывания подсолнечника.

До её появления борьба с сорняками в посевах этой культуры представляла собой сложный, многоступенчатый процесс с невысокой итоговой эффективностью. Аграрии полагались преимущественно на механическую обработку почвы (культивации до и междурядную после посева) и довсходовые почвенные гербициды, которые в засушливых условиях показывали слабое действие. Такие средства не справлялись с многолетними сорными растениями и никак не контролировали заразику. Подобная практика требовала значительных трудозатрат и финансовых вложений, угрожала повреждению культурных растений и зачастую не гарантировала необходимой чистоты посевов к уборке.

Технология Clearfield предложила принципиально иной подход, радикально изменивший ситуацию. Всего одна послевсходовая обработка ЕВРО-ЛАЙТНИНГ теперь обеспечивает надёжный контроль широкого спектра сорняков: однолетних злаковых и двудольных, ряда многолетних видов (пырей, вьюнок, бодяк, осот), а также всех рас заразики. При этом поля сохраняют чистоту вплоть до самой уборки — результат, который раньше считался недостижимым.

Кроме того, ЕВРО-ЛАЙТНИНГ существенно расширяет возможности планирования полевых работ по сравнению с почвенными гербицидами. Его значительно более широкое окно применения даёт аграриям свободу в выборе оптимального времени обработки. Хозяйства получают возможность гибко выстраивать график работ, проводя опрыскивание именно в тот момент, когда это максимально эффективно с точки зрения подавления сорняков. В результате удаётся рационально использовать трудовые ресурсы и технику, избегая лишних затрат без ущерба для качества защиты посевов.

При этом технология Clearfield выделяется своей универсальностью, что становится ещё одним весомым преимуществом. Она демонстрирует стабильную эффективность вне зависимости от множества переменных: погодных условий (влажности почвы), выбранной системы земледелия (как традиционной, так и No-Till) и исходного уровня засорённости поля. Многолетние полевые опыты подтверж-

дают: даже на не самых благоприятных участках технология демонстрирует высокую эффективность и даёт существенную прибавку к урожаю.

Цифры и факты

За этими впечатляющими цифрами и практическими преимуществами технологии Clearfield стоит долгая и упорная работа. Фундамент технологии был заложен в 1970-х годах с открытием гербицидов группы имидазолинонов. Переломный момент наступил в 1996 году в США: учёные обнаружили дикий подсолнечник, приобретший естественную устойчивость к этим препаратам. Исследователь Джерри Миллер выделил мутировавший ген IMI-Sun — это открытие легло в основу инновационной идеи объединить гербицид и устойчивые гибриды в единую систему.

Компания BASF адаптировала разработку для массового применения. В 1998 году была представлена система Clearfield, в 2003-м она вышла на европейский рынок, а в 2006-м — в России. Первые годы внедрение шло непросто, но благодаря упорной работе специалистов BASF удалось доказать сельхозпроизводителям эффективность и технологичность системы, а семенным компаниям — перспективность производства гибридов под эту технологию.

Сегодня Clearfield — это отраслевой стандарт. О масштабах её применения в России наглядно свидетельствуют следующие цифры*:

- свыше 3 млн га — площадь подсолнечника, ежегодно обрабатываемая по системе Clearfield (с учётом Clearfield Plus);
- 10 882 560 га — суммарная площадь обработок за весь период;
- более 6,5 млн т — дополнительный урожай семян подсолнечника, полученный благодаря технологии;
- это эквивалентно примерно 2,6 млн т подсолнечного масла — объёма, которого хватило бы на обеспечение населения страны маслом более чем на год**;
- 120 млрд руб. — дополнительная прибыль аграриев, обеспеченная технологией.

Эти показатели наглядно демонстрируют не только коммерческий успех технологии, но и её значимый вклад в развитие отрасли. Внедрение Clearfield способствует росту рентабельности хозяйств, повышает конкурентоспособность отечественного агросектора и укрепляет продовольственную безопасность страны.



* Рассчитано по данным BASF, примерная усреднённая цена на подсолнечник за период 2004–2025 гг. — 20 000 руб./т.

** По данным ИКАР, потребление в России за сезон 2024/2025 года составило 2,36 млн тонн.

ПОДСОЛНЕЧНИК | ТЕХНОЛОГИЯ Clearfield®

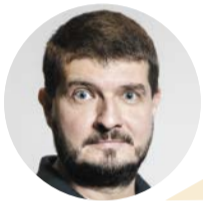
«ЧИСТОСЕРДЕЧНОЕ ПРИЗНАНИЕ»:

ИСТОРИЯ УСПЕХА ТЕХНОЛОГИИ Clearfield В РОССИИ



Путь от первых демонстрационных полей до массового внедрения — глазами тех, кто был в центре событий. Через личные истории непосредственных участников мы покажем, как менялось отношение аграриев к технологии Clearfield. Своим опытом поделится как те, кто стоял у истоков её внедрения в России, так и практики, применяющие систему с момента появления на рынке.

ГОВОРЯТ СОТРУДНИКИ КОМПАНИИ BASF



Андрей Тарасов,
менеджер направления Решения для обработки семян

Я пришёл в компанию летом 2009-го, когда система Clearfield только делала первые шаги на рынке. Скажу честно — легко не было. Во многом я связываю это с консервативностью рынка и уровнем интенсификации защиты растений на тот период времени. В конце 2000-х аграрии боролись с сорняками с помощью механической обработки междурядий и (или) почвенных гербицидов. Мы же предложили действительно инновационный подход — опрыскивание по вегетирующим растениям. Однако сельхозпроизводители встретили эту технологию настороженно. Прежде всего, их волновали ограничения в севообороте: все боялись «последствия» гербицида. Кроме того, цена технологии казалась высокой по сравнению с традиционными методами. Но постепенно картина менялась. Мы упорно работали вместе с нашими клиентами, проводя многочисленные исследования и эксперименты. Эти опыты наглядно показали, что при строгом соблюдении рекомендаций риск негативного воздействия на последующие культуры практически исключён или минимален. К тому же урожайность при использовании технологии Clearfield нередко превышала результаты от стандартных методов в разы! Особенно это проявлялось на участках с высокой степенью засорённости и при наличии трудноискоренимых сорняков, включая заразику. Высокая эффективность и финансовая выгода даже в самых сложных условиях стали главными аргументами в пользу нашей технологии, что и позволило переломить ситуацию.

Сегодня технология Clearfield занимает свыше 3 млн га в России — и такой масштабный успех обусловлен целым комплексом взаимосвязанных факторов. В первую очередь — это удобство и надёжность. Однократное применение ЕВРО-ЛАЙТНИНГ решает проблему широчайшего спектра сорняков, включая слабо поддающихся контролю почвенными гербицидами (амброзия, марь) и заразику. Плюс ко всему система позволяет проводить обработку в гибкие сроки и меньше зависеть от погодных условий, прежде всего от влажности почвы, необходимой для эффективной работы почвенных гербицидов. Но самое важное — это урожайность. На участках, где традиционные методы почти не работали, Clearfield стабильно показывала высокие результаты. Этот фактор стал настоящим драйвером доверия к технологии.

Большую роль в популяризации системы также сыграло сотрудничество с семенными компаниями. Они активно расширяли линейку гибридов Clearfield, а совместные полевые мероприятия наглядно демонстрировали эффективность комплексного решения. Таким образом формировалась убедительная доказательная база, подкреплённая реальными примерами. Когда крупные и успешные хозяйства региона внедряли систему Clearfield с положительными результатами, их опыт становился сильным аргументом для соседей и лучшим подтверждением преимуществ данной технологии.

Вывод на рынок любой инновации — серьёзное испытание, и технология Clearfield не стала исключением. Я был в числе первых, кому довелось увидеть работу этой системы на полях АгроЦентра BASF Краснодар. Первоначально аграрии занимали выжидательную позицию по отношению к технологии. Идея, что всего одной обработкой можно решить проблемы с широчайшим спектром сорняков и защитить подсолнечник от заразики, казалась почти фантастической. Сомнения удалось преодолеть благодаря стратегии BASF, которая опиралась на доказательный подход и тесное сотрудничество. Компания сделала ставку на модель сотрудничества «компания — селекционеры — аграрии». Совместно с селекционерами разрабатывались гибриды, максимально адаптированные к местным условиям. Параллельно проводились сотни полевых

демонстраций и семинаров: мы терпеливо объясняли нюансы технологии, наглядно показывали достигнутые результаты и подробно отвечали на самые сложные и порой скептические вопросы. И когда сельхозпроизводители на собственных полях увидели, как технология справляется с заразику, как работает гербицид ЕВРО-ЛАЙТНИНГ даже в непростых погодных условиях, как растёт урожайность при сокращении числа обработок, — они поверили. Сегодня по технологиям Clearfield и Clearfield Plus в России обрабатывается 3 миллиона гектаров. Это лучшая проверка на прочность. История показала: когда инновация решает реальные проблемы аграриев, даёт экономический эффект и подкреплена поддержкой профессионалов — она неизбежно завоевывает рынок.



Богдан Майоров,
руководитель направления развития Агро- и ДемоЦентров BASF и технического сервиса



Олег Молчанов,
специалист группы обучения, развития и экспертизы

Когда мы начинали работу с технологией Clearfield, — действовали строго по инструкции, которую передали нам немецкие коллеги. Схема была отлажена: регистрация, предзапуск (опыты), запуск. В целом процесс занял около пяти лет. Честно говоря, поначалу было тревожно. Но уже после первого года регистрационных испытаний и внутренних опытов в наших агроцентрах мы получили первые результаты — и дальше стало легче. Особую благодарность хочу выразить Маттиасу Пфеннингу: он не просто консультировал — он жил этим проектом. Написал подробное руководство по применению системы, регулярно приезжал на опыты, всегда был на связи, вникал в каждую мелочь. Но настоящие «чудеса» начались после регистрации и первых продаж. Оказалось, что агрономы не всегда аккуратно рассчитывали период, в течение которого действуют ограничения на высев последующих культур с учётом количества осадков. Были и организационные сложности. Например, срывались сроки поставок семян: по плану семена должны были приходиться в апреле, а на деле мы получили их в мае-июне. Это, конечно, добавляло нервотрепки всем участникам процесса. Однако мы не опускали руки: провели тотальный мониторинг всех проблемных точек, разобрались с неясными моментами, и постепенно эти во-

просы закрылись. А потом начали приходиться первые положительные отзывы от клиентов — и они вдохновляли. Те, кто с первого раза получил обещанный результат, стали нашими надёжными партнёрами. И это было особенно ценно. За 20 лет технология заняла около 30 % всех площадей подсолнечника в России — и, оглядываясь назад, я понимаю, почему так вышло. Во-первых, система действительно проста: не требует особых навыков, но даёт впечатляющий эффект — особенно против трудноискоренимых сорняков. Во-вторых, у нас работала слаженная команда: все отделы действовали чётко, чтобы семена поступали вовремя. Помню яркий момент: после доклада Маттиаса Пфеннинга о Clearfield Ю. И. Мулин, руководящий в то время регионом Урал-Сибирь, сказал: «Это наше, это у нас пойдёт!» Я тогда был настроен более скептически, но время показало — он был прав на все 200 %. В конечном счёте сама технология стала лучшим «продавцом». Её эффективность — в том числе против заразики — говорила громче любых презентаций. И ещё один важный момент: в этом проекте не было мелочей. Каждый вопрос, каждая проблема рассматривались со всем вниманием, независимо от статуса участника. Мы работали увлечённо, без проволочек — и это, пожалуй, стало одним из главных секретов успеха.

ПОДСОЛНЕЧНИК | ТЕХНОЛОГИЯ Clearfield®

ГОВОРЯТ ПАРТНЕРЫ — СЕМЕННЫЕ КОМПАНИИ



Сергей Анашенков,
к. с.-х. н., руководи-
тель направления
Подсолнечник компа-
нии Limagrain

Технология Clearfield появилась в России около 20 лет назад, а первый гибрид от компании Limagrain по этой технологии — ЛГ 5663 КЛ — вышел на рынок 15 лет назад. Спустя два года появился гибрид ЛГ 5633 КЛ, и впоследствии оба они стали одними из самых популярных в своем сегменте. Процесс высева и запуска гибридов по новой технологии был непростым: в первые годы площадь посевов исчислялась лишь сотнями гектаров из-за осторожности аграриев.

Однако успешные демонстрационные испытания и впечатляющие результаты — чистые от сорняков поля и прибавка урожая на 5–10 ц/га — помогли изменить их мнение. Реакция фермеров была разной: прогрессивные хозяйства сразу оценили новинки, а консервативные предпочли дождаться подтверждения эффективности в течение 2–3 сезонов. Что в итоге и произошло: технология год за годом продолжала набирать популярность на рынке.

Развитию Clearfield способствовали несколько ключевых факторов. Прежде всего, это простота системы: всего одна послевсходовая обработка гербицидом вместо 3–4 комплексных операций по классической технологии защиты. При этом технология обеспечивала эффективный контроль сложных сорняков — амброзии, дурнишника и, что особенно важно, заразики.

Значительную роль сыграло партнерство BASF с крупными семеноводческими компаниями, такими как Limagrain. Благодаря этому сотрудничеству российские аграрии получили доступ не только к современным гибридам, но и к квалифицированной агрономической поддержке. В результате новая технология постепенно интегрировалась в севообороты, а при правильном применении риски были сведены к минимуму.

С появлением Clearfield в ассортименте Limagrain спрос на такие гибриды начал стремительно расти. Если в 2000-е годы доля гибридов по этой технологии составляла менее 5 % рынка, то к 2025 году она достигла 30–40 % площадей подсолнечника. Ежегодное увеличение спроса на семена Clearfield по сравнению с классическими гибридами обусловлено дополнительными выгодами: эффективным контролем сорняков и значительным потенциалом урожайности, заложенным инновационной генетикой.

За 20 лет технология Clearfield охватила более 3 млн га благодаря ряду важных факторов: надежному контролю сорняков с эффективностью 95–99 %, прибавке урожайности на 10–20 % за счет современных гибридов и экономии затрат — всего одна обработка гербицидом вместо 2–3 механических.

Немаловажную роль сыграли и адаптационные качества гибридов — их устойчивость к засухе и стрессам.

Фермеры высоко оценивают технологию Clearfield за удобство и результат: «поля чистые как зеркало», «урожай стабильный даже в засуху благодаря новым гибридам», «экономия времени и ГСМ». Сегодня многие хозяйства перевели на технологичный подсолнечник до 80–90 % площадей, отмечая снижение потерь от сорняков на 25–30 % при применении послевсходовых гербицидов. При соблюдении инструкций — норм внесения, фаз обработки и севооборота — технология Clearfield становится идеальным решением для большинства регионов возделывания подсолнечника. Это проверенная система для максимальной чистоты полей с минимальными усилиями: всего одна обработка гербицидом ЕВРО-ЛАЙТНИНГ обеспечивает контроль широкого спектра сорняков, включая заразику, повышая урожайность и рентабельность ваших полей.

Когда на рынке впервые появилась технология Clearfield, её встретили достаточно неоднозначно. Мало кто верил, что она, действительно, будет работать, мало кто понимал, как её применять. Безусловно, выводить новый продукт на рынок всегда сложно. Нужно было наглядно показать, как работает система, в чём её плюсы и минусы, доказать эффективность. Но на сегодняшний день представить интенсивную технологию выращивания подсолнечника без Clearfield и Clearfield Plus уже невозможно.

Продвижению системы во многом способствовал вывод на рынок оригинального препарата ЕВРО-ЛАЙТНИНГ — компания BASF первой запатентовала это решение. Перед семенными компаниями встала задача: создать генетику, устойчивую к действующим веществам из группы имидазолинов. И нам это удалось. С тех пор данное направление начало стремительно развиваться.

Результаты говорят сами за себя: сегодня из 11 млн га посевов подсолнечника около 3 млн га приходится на Clearfield и Clearfield Plus. Такой масштаб распространения — прямое свидетельство их практической ценности. Эти технологии не просто защищают от сорняков: они позволяют оптимизировать

затраты, минимизировать риски и добиваться стабильно высокой доходности даже в сложных агрономических условиях.

От клиентов слышу в основном положительные отзывы. Люди не просто принимают Clearfield и Clearfield Plus — они хотят их совершенствовать, искать новые способы эффективного применения с учётом ограничений. Да, есть те, кто до сих пор работает по классической технологии и боится заходить в этот сегмент. Но прогресс не остановить: традиционные методы борьбы с сорной растительностью не обеспечивают должного уровня контроля. Рано или поздно даже консерваторы поймут: чтобы получать достойный урожай и высокую экономическую эффективность, нужно переходить на гербицидные технологии — за ними будущее.

За двадцать лет накоплен огромный опыт — и у производителей семян, и у химических компаний, и у самих аграриев. Всё уже продумано, многократно испытано, ошибки проанализированы и исправлены. Мой совет прост: нужно перестать сомневаться, изучить технологию, подстроить под своё хозяйство — и начать работать по-новому.



Михаил Харитонов,
менеджер по про-
дукту (масличные)
компании Lidea

Когда технология Clearfield выходила на российский рынок, мы в MAS Seeds воспринимали её как инструмент, а не как красивую историю. Первая реакция агрономов была сугубо практической: «Как культура выдержит гербицид? Что будет с последствием? Как это отразится на севообороте?»

После первых демонстрационных испытаний с гибридами подсолнечника MAS Seeds, адаптированными для производственной системы Clearfield, скепсис быстро сменился прагматичным интересом. На делянках, где применялась технология, посевы оставались чистыми, тогда как соседние участки стояли в сорняках. Вопросы изменились: вместо «опасно ли?» аграрии спрашивали «как правильно внедрить?». Ответы пришли вместе с высокими урожаями и благодарными отзывами аграриев, сделавших ставку на инновационную технологию возделывания.

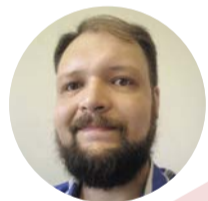
Продвижение технологии в России строилось не на рекламе, а на реальных показателях — данных полевых испытаний и совместных опытов с хозяйствами. Мы работали непосредственно в поле вместе с агрономами: анализировали спектр доминирующих сорняков, подбирали оптимальный гибрид MAS Seeds, сразу рассчитывали экономику на гектар. При этом мы открыто обсуждали все нюансы — фазу внесения гербицида, требования к севообороту, ограничения по последствию, а также риски при нарушении технологии.

Clearfield в связке с гибридами MAS Seeds принципиально изменила подход к возделыванию подсолнечника. Сорняки перестали «диктовать условия». Хозяйства сократили число механических обработок, что позволило лучше сохранять почвенную влагу, а также дало свободу в выборе сроков сева и размещения культуры. Под технологию начали осознанно выстраивать севооборот

и систему обработки почвы. Однократная обработка гербицидом в оптимальные сроки обеспечивала чистоту посевов до уборки — это изменило не только агротехнику, но и экономику производства.

С появлением в портфеле MAS Seeds гибридов, адаптированных под Clearfield, спрос на них стал динамично расти. Клиенты перешли от выбора «просто подсолнечника» к комплексному решению: гибрид + технология + сопровождение. Сегодня площадь под Clearfield превышает 3 млн га — и это объяснимо. Технология даёт агрономам именно то, что им нужно: контроль сложных сорняков и заразики одной обработкой, предсказуемость результата и понятную экономику. Типичный отзыв хозяйств: «Поле под Clearfield видно сразу: чисто, ровно, спокойно идём по сезону». Партнёры особо отмечают по MAS 920.КП сочетание чистоты поля и стабильной урожайности: в производстве средняя урожайность составляет около 30 ц/га, а при раннем севе и корректной агротехнике потенциал превышает 40 ц/га. Подчёркивают, что отпала необходимость в экстренных обработках против сорняков, сезон проходит стабильно, а итоговый результат легко прогнозировать.

Тем, кто ещё не работал с гибридами подсолнечника для системы Clearfield от MAS Seeds, я советую не полагаться на слова, а заложить собственный опыт. Выберите проблемное поле, подберите гибрид из нашего портфеля, строго соблюдайте регламент — и сравните результаты с привычной схемой возделывания: урожайность, чистоту посевов и рентабельность. Clearfield — не модный ярлык, а рабочий инструмент. В руках дисциплинированного агронома он обеспечивает управляемость и стабильность, которые сегодня ценятся выше разовых рекордов.



Акоп Акопян,
продукт-менеджер
по подсолнечнику
компании MAS Seeds

Когда впервые узнал о технологии Clearfield, с трудом верил в её возможности — одна обработка, и поля становятся чистыми. Помню, как ездил первый день после обработки каждые пять часов в поле и проверял результат. Это был совершенно новый опыт. Как поведут себя растения? Что делать, если возникнут проблемы? Тревожно было первые три дня, но вскоре стало ясно, что всё работает эффективно.

С тех пор мы остаёмся приверженцами системы Clearfield. Наши поля часто засорены, а здесь всё просто: обработал и забыл. С внедрением технологии Clearfield подход к выбору полей под подсолнечник кардинально изменился. Раньше приходилось отбирать чистые поля, так как культура очень чувствительна к конкуренции с сорняками, особенно на ранних этапах развития. Сейчас можно использовать любые участки, включая сильнозасорённые. Мы прицельно выбираем такие поля, чтобы избавиться от сорняков.

Попробовали уменьшить норму расхода ЕВРО-ЛАЙТНИНГ на относительно чистых полях, но этот подход оказался не всегда оправданным,

так как есть риск получить недостаточную защиту, особенно если идут дожди. При максимальной дозировке ЕВРО-ЛАЙТНИНГ формируется надёжный почвенный экран, который защищает посевы от сорняков длительное время.

Несмотря на широкий выбор дженериков, мы остановились на оригинальном препарате ЕВРО-ЛАЙТНИНГ. Его результативность значительно выше, чем у аналогов. Максимальная урожайность подсолнечника у нас достигала 46,3 ц/га — таких показателей раньше не удавалось добиться. Средний стабильный результат — в пределах 30–35 ц/га, хотя многое зависит от использования подходящих гибридов.

Единственное, что не берет ЕВРО-ЛАЙТНИНГ — это хвощ. Бывает, приезжаешь на поле, допустим, подсолнечник уже метровой, и смотришь между рядами, и там ничего нет, кроме хвоща. Как учили в институте, он растёт на кислых почвах и является проводником влаги, благодаря чему подсолнечник чувствует себя хорошо. Волноваться здесь не стоит.



Лобанов Максим Юрьевич, управляющий обособленным подразделением АФ «Жуковский», Тамбовская область

ГОВОРЯТ АГРАРИИ

ПОДСОЛНЕЧНИК | ТЕХНОЛОГИЯ Clearfield®



Денмухаммадиев Шамиль Уралович, главный агроном КХ «Горизонт», Оренбургская область

Гербицид ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® в системе Clearfield мы применяем уже около десяти лет и до сих пор остаемся довольны его эффективностью. Изначально нас удивляло, как долго поля остаются чистыми после обработки. Название технологии Clearfield вполне оправдывает себя, ведь оно буквально переводится как «чистое поле». Реальность подтверждает: благодаря системе наши поля сохраняют чистоту в течение длительного времени. Это экономит время, уменьшает потребность в технике и рабочей силе.

Раньше приходилось делать несколько культиваций, окучивание... А с Clearfield забот становится значительно меньше — обработал поле один раз и забыл. Препарат создает экран, который сдерживает последующие волны сорняков.

Конечно, у нас есть опыт использования и других технологий, например, Express. Однако там есть нюанс: если после обработки пошли дожди, гербицид, который в ней используется, не сдерживает вторую волну сорняков, и приходится проводить повторную обработку. С ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® таких проблем не бывает.

Кроме оригинального препарата мы тестировали и его аналоги. Но результаты говорят сами за себя: с гербицидом от BASF урожайность подсолнечника заметно выше — прибавка в опытах составила 4–5 ц/га. При этом применение дженериков нередко вызывает стресс у растений, что тоже отражается на урожайности. Наши поля наглядно это подтвердили.

Показатели урожайности радуют — в прошлом году на хороших участках нам удалось получить около 30 ц/га, в среднем это было около 25 центнеров. В этом же году из-за разных факторов на круг — примерно 20 ц/га.

Очевидно одно: стабильность и качество всегда дороже любых экспериментов. Да, многие обращают внимание на стоимость, но погоня за низкой ценой может обойтись слишком дорого. Дженерики работают, но для достижения высокого и стабильного урожая важно использовать проверенный оригинальный продукт. Именно поэтому мы остаемся верны ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® и системе Clearfield. Эта технология доказала свою эффективность и приносила нам отличные результаты на протяжении всех этих лет.

По технологии Clearfield мы работаем с 2014 года. Когда мы только начали тестировать ее в хозяйстве, отзывы были весьма оптимистичными, и реальная практика подтвердила наши ожидания. Эта система значительно упрощает работу агронома: обработка проводится один раз, а сорняки — однолетние злаковые и двудольные — практически не появляются до уборки урожая. В течение пяти лет мы работали только по ней. Позже мы перешли на технологию Clearfield® Plus. Однако изменения в севообороте и необходимость минимизировать риск последствия имазамоксодержащих гербицидов ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® ПЛЮС и ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® привели нас к временному переходу на технологию Express.

Сейчас севооборот позволяет вновь применять Clearfield как для подсолнечника, так и для рапса, а также Clearfield Plus. По плану на 2026 год в нашем севообороте будет 12 тысяч гектаров подсолнечника, из которых около 5 тысяч гектаров по технологии Clearfield, а примерно 7 тысяч гектаров — по Clearfield Plus.

Внедрение Clearfield позволило нам увеличить посевные площади подсолнечника благодаря оптимизации агротехнических процессов. Иными словами, мы стали успевать. Кроме того, с ее помощью нам удалось повысить урожайность: если раньше мы получали около 24 ц/га, то теперь в пределах 32–36 ц/га.

Важно понимать, что выбор технологии зависит от конкретных условий каждого хозяйства, начиная со структуры севооборота и заканчивая особенностями климата. Например, если есть возможность выделить площади под пары, то системы Clearfield или Clearfield Plus становятся отличным выбором. Придется меньше привлекать техники. Более того, Clearfield прощает некоторые ошибки в земледелии.

При этом ключ к успешному внедрению технологии лежит в строгом соблюдении рекомендаций производителя по нормам и срокам обработки. При правильном подходе Clearfield станет надежным помощником и позволит повысить общую эффективность работы.



Лосев Сергей Витальевич, агроном ООО «Истоки», Орловская область

Прежде чем начать использовать Clearfield в нашем хозяйстве, мы слышали множество положительных отзывов об этой системе, однако некоторое сомнение всё же оставалось. Но уже после первого применения на поле не осталось ни единого сорняка, что вызвало удивление и радость.

Мы применяем технологию Clearfield уже более десяти лет и делаем это по нескольким причинам. Во-первых, это борьба с заразихой, которая является одной из самых сложных проблем в современных реалиях. Ни одна другая технология не справляется с ней так эффективно, как Clearfield.

Во-вторых, на наших полях присутствуют злаковые сорняки, с которыми тот же Express не справляется, а также трудноискоренимые виды. Поэтому приходится проводить обработку дважды. Технология Clearfield позволяет нам уничтожить все сорняки за один раз. Достаточно обработать один раз — и можно забыть о проблеме.

И, наконец, в третьих, после применения ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® мы не проводим культивацию междурядий, что помогает сохранить влагу в почве.

В 2025 году мы впервые за 10 лет столкнулись с последствием на пшенице из-за катастрофически малого количества осадков — не произошло ни промывания, ни полураспада ЕВРО-ЛАЙТНИНГ®. В результате последствия стали

заметны даже визуально, особенно в местах остановок опрыскивателя или перекрытий. Однако погодные условия сложились так, что из-за недостатка влаги хорошего урожая получить не удалось ни на этих полях, ни на остальных. Тем не менее, эффект последствия в этом году проявился весьма отчетливо. Что касается урожайности подсолнечника, то, несмотря на засушливые условия сезона, с системой Clearfield мы получили наилучший результат с отрывом в 4 центнера от остальных технологий, которые также применяются в нашем хозяйстве. Это, на мой взгляд, объясняется высокой эффективностью ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® против заразихи и других, в том числе трудноискоренимых сорняков, благодаря чему поля оставались совершенно чистыми. Кроме того, мы лишней раз не иссушали почву культивациями, что также способствовало хорошему результату.

К слову, самую высокую урожайность подсолнечника в хозяйстве нам удалось получить именно с технологией Clearfield. Это было в 2019 году. Несмотря на то, что уборка подсолнечника происходила при влажности 16 %, урожайность составила 53 ц/га — выдающийся результат для нашего региона. Возможно, это и есть самый яркий пример эффекта от использования данной технологии.



Остапуценко Максим Викторович, главный агроном ПСХК «Александровский», Ростовская область

С системой Clearfield мы работаем на протяжении десяти лет. Гербицид ЕВРО-ЛАЙТНИНГ®, который в ней используется, демонстрирует стабильность как при приготовлении рабочего раствора, так и с точки зрения эффективности в поле. При этом меняющиеся погодные условия слабо влияют на качество его работы.

Поскольку действующие вещества ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® обладают как почвенным действием, так и последствием, мы не рискуем использовать дженерики, от которых сегодня можем видеть, возможно, и неплохой эффект на сорняках, а завтра — столкнуться с сильным последствием. С ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® мы научились жить: понимаем, что можно, а чего лучше не делать, и получаем стабильные результаты из года в год.

Хотя, надо признать, на начальных этапах использования этого гербицида мы очень боялись последствия и подходили к его применению с большой осторожностью. Отмечали изменения растений, может, даже надуманно. Однако, проанализировав урожайность последующей культуры — пшеницы, мы выяснили, что на тех полях, где выращивался подсолнечник по системе Clearfield, зачастую продуктивность была выше, чем по классической технологии. Такое явление имеет вполне рациональное объяснение: классический подсолнечник у нас зарастал сорняками, которые потребляли и влаги, и питательных веществ больше, чем основная культура. Как следствие, негативное воздействие этих факторов распространялось также на урожайность последующей культуры.

Система Clearfield открыла нам новые перспективы и предоставила больше свободы действий — перевела борьбу с сорняками из режима «гонки со временем» в режим планового управления. Раньше нам не удавалось своевременно проводить междурядные культивации или боронование всходов. Сейчас у нас одна гербицидная обработка вместо 2–3 механических.

К тому же, одной из значительных проблем нашего региона является заразиха, с которой система Clearfield также нам помогает эффективно справляться. Для сравнения: гибриды технологии Express в наших условиях должны обладать устойчивостью к семи расам заразихи, тогда как Clearfield-гибриды —

к пяти. При этом часть задачи берет на себя сам гибрид, а оставшуюся — гербицид. Это позволяет получать хорошие результаты и снижать прессинг заразихи.

Опять же, если сравнивать урожайность классических гибридов на идеально ухоженных полях, где все агротехнические операции выполнены вовремя, возможно, кардинального прироста урожая от применения ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® можно и не заметить. Но где найти такие образцовые поля? Не будем забывать и о том, что заразиху без этой системы практически невозможно контролировать.

Ежегодно мы засеваем 150–200 полей подсолнечника, из которых на технологию Clearfield приходится около 60–70 %, что составляет примерно 10 тысяч гектаров. Итоги говорят сами за себя — переход на эту систему позволил повысить урожайность на 3–4 ц/га.

Универсальность системы Clearfield позволяет использовать её в различных условиях. Широкое окно применения делает технологию гибкой: можно применять раньше для борьбы с сорняками или немного позже для продления чистоты полей от заразихи. При этом адаптированные гибриды хорошо переносят обработку при соблюдении всех рекомендаций производителя.

Не стоит бояться последствия! По нашим наблюдениям, даже если на перекрытиях или въездах-выездах опрыскивателя озимая пшеница или ячмень побелеют, это никак не влияет на их будущую урожайность. Однако, например, свекловодам следует быть аккуратными при использовании системы Clearfield.

Конечно, бывают и такие ситуации, от которых никто не застрахован. Как-то во время обработки опрыскиватель попал под дождь: техника забуксовала и не смогла выехать с поля. Но даже в таких условиях ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® сработал: сорняки постепенно увядали, хотя и потребовалось около двух недель, чтобы гербицид проник в почву и подействовал на корни. Не было такого, что его смыло и всё... В данном случае речь идет не о фоллиарном действии ЕВРО-ЛАЙТНИНГ®, а о почвенном. Правда, есть еще один важный нюанс: нужно успеть провести обработку, не допуская перерастания сорных растений.



Пономаренко Александр Викторович, агроном по защите растений, Агрофирма «Павловская нива», Воронежская область

ПОДСОЛНЕЧНИК | ЗАРАЗИХА

КАК КОНТРОЛИРОВАТЬ ЗАРАЗИХУ

Заразиха. Стоп!

ОТ БИОЛОГИИ ПАРАЗИТА К КОМПЛЕКСНЫМ РЕШЕНИЯМ В ПОЛЕ

В течение одного сезона заразиха кумская может уничтожить до 70 % урожая подсолнечника, а её семена сохраняют жизнеспособность в почве десятилетиями. Чтобы противостоять этой опасности, необходимо разобраться в биологии паразита, механизмах появления новых рас и научиться выстраивать многоуровневую защиту. В этом обзоре мы пройдём весь путь — от основ паразитизма до конкретных решений для агронома.

Экономический ущерб и масштабы проблемы

Заразиха кумская (*Orobanche cumana* Wallr.) — один из наиболее опасных карантинных объектов в мировом сельском хозяйстве, особенно для регионов выращивания подсолнечника. Её вредоносность обусловлена комплексом биологических особенностей: облигатным паразитизмом, высокой семенной продуктивностью (одно растение может давать до сотен тысяч семян), быстрой эволюцией вирулентности и сложной расовой структурой.

Масштаб проблемы и связанные с ней экономические потери огромны. Ежегодный ущерб в регионах возделывания подсолнечника оценивается в миллиарды рублей, а на наиболее поражённых полях урожайность может снижаться на 50–70 %. При этом даже выжившие растения формируют щуплые семена с существенно пониженной масличностью, что дополнительно снижает их товарную ценность.

Географическое распространение паразита демонстрирует тревожную тенденцию к расширению. Если исторически очаги заражения были сконцентрированы в традиционных регионах выращивания подсолнечника — Ростовской, Волгоградской, Саратовской, Оренбургской областях, Ставропольском и Краснодарском краях, то в последние годы зафиксированы случаи появления заразихи в более северных регионах: Тамбовской, Белгородской и Липецкой областях (рис. 1).

Особую опасность представляет скрытый характер заражения. Паразит длительное время развивается в почве, не проявляя себя внешне, и наносит существенный ущерб до появления первых видимых признаков. Характерные симптомы проявляются лишь в фазе 8–10 листьев культуры, когда растение уже сильно пострадало. Внешне поражение напоминает водный дефицит: подсолнечник теряет тургор, увядает. Если его выдернуть из почвы, то при осмотре корневой системы можно увидеть утолщение — так называемый клубёнок паразита (гаусторий), в котором закладывается точка роста будущего стебля-цветоноса. Параллельно с этим происходит задержка роста подсолнечника, пожелтение и размягчение листьев. В тяжёлых случаях растение-хозяин погибает.

К моменту появления надземных побегов заразихи, согласно модельным расчётам, учитывающим интенсивность заражения, растение уже теряет от 30 до 70 % своего потенциального урожая. Поэтому эффективная защита должна быть основана на профилактике и раннем контроле, а не на реакции по видимым симптомам.

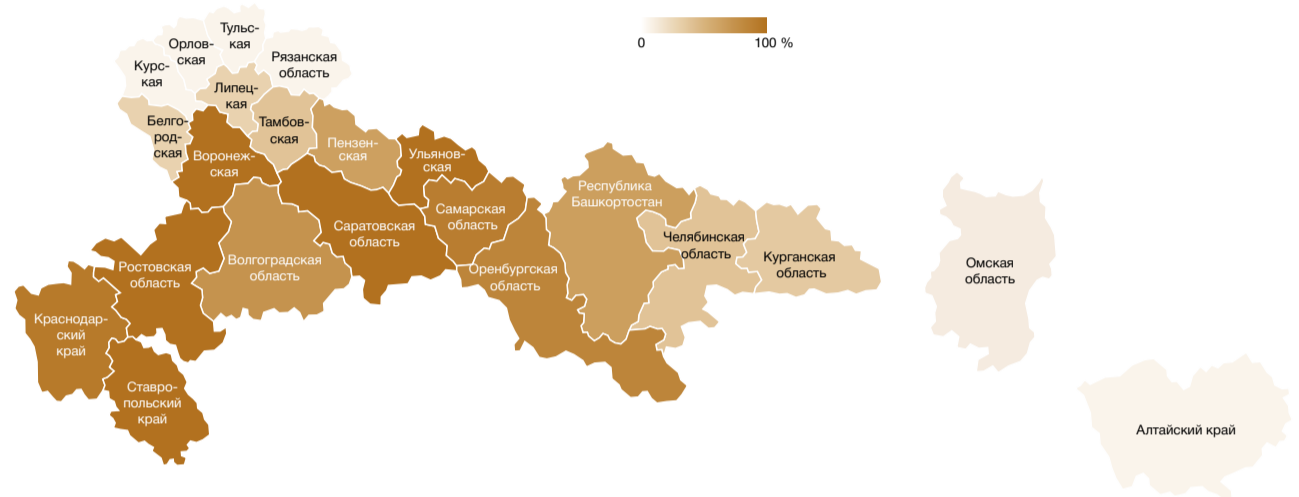
ТАБЛИЦА 1. Потери урожая подсолнечника, вызванные заражением заразихой, в зависимости от интенсивности встречаемости паразита*

Уровень заражения заразихой, шт. на 1 растении
Низкий 1 >50 Очень высокий

Интенсивность потеря	Количество растений паразита на растении-хозяине, шт.	% возможной потери урожайности	Возможная потеря урожайности, ц/га**	Возможная потеря прибыли, руб./га**
Слабая	<10	5–20	1,25–5,0	4 375–17 500
Средняя	11–20	21–50	5,25–12,5	18 375–43 750
Сильная	21–29	51–75	12,75–18,25	44 625–63 875
Очень сильная	>30	76–100	19,0–25,0	66 500–87 500

* Сформирована на основе подведённых итогов различных научных публикаций.
** При урожайности 25 ц/га и цене на подсолнечник 35 000 руб./т.

РИС. 1. Карта распространения заразихи. Интенсивность (%) обозначается цветом



Данные BASF

Такая комбинация факторов — высокая вредоносность, быстрое распространение и скрытый характер поражения — делает борьбу с заразихой особенно сложной задачей, требующей комплексного подхода и постоянного мониторинга ситуации (таблица 1).

Питание заразихи

Механизм питания заразихи базируется на уникальных эволюционных и физиологических адаптациях, сформировавших облигатный гетеротрофный паразитизм. В основе его возникновения рассматриваются два пути. Первый, экзогенный, предполагает эволюцию через эндозитную ассоциацию с микроорганизмами и возможную горизонтальную передачу генов, обеспечивающих паразитические способности. Второй путь, эндогенный, связан с рекрутированием и модификацией собственных генов растения-предка, изначально кодирувавших непаразитарные функции. Эти сценарии не исключают друг друга и могли действовать параллельно, что в итоге привело к формированию высокоспециализированного паразитического способа питания.

Переход к полной зависимости от растения-хозяина вызвал глубокие морфологические изменения. Корневая система заразихи преобразовалась в специализированный орган прикрепления и поглощения — гаусторий, а фотосинтезирующий аппарат был утрачен: листовые пластинки редуцировались до бесхлорофилльных чешуек.

Паразит устанавливает прямую физиологическую связь с сосудистой системой подсолнечника именно через гаусторий. Этот орган, проникая в корень растения-хозяина, секретирует комплекс гидролитических ферментов (целлюлаз, пектиназ), разрушающих клеточные стенки, и формирует проводящий мостик, непосредственно соединяющий ксилему и флоэму паразита с аналогичными тканями подсолнечника. Через эти связи происходит интенсивный отток воды, минеральных веществ, углеводов (в первую очередь сахарозы) и аминокислот. Массовый отток ресурсов обеспечивается за счёт создания более низкого водного потенциала у заразихи по сравнению с хозяином. Интенсивность транспирации паразита превышает показатели подсолнечника в 10 раз, при этом особый механизм работы устьиц позволяет сохранять необходимый градиент даже при водном стрессе у подсолнечника. Заразиха обладает экстремально высокой интен-

сивностью транспирации (в 10 раз выше) благодаря особому механизму работы устьиц, сохраняя низкий водный потенциал даже в условиях стресса у подсолнечника. Следствием этого процесса является аномально высокая концентрация ассимилятов в тканях паразита: содержание растворимых сахаров в стеблях заразихи может в 6–8 раз превышать их концентрацию в поражённом подсолнечнике. Именно этот эффективный механизм прямого истощения ресурсов хозяина лежит в основе наблюдаемых симптомов угнетения и причиняет значительный экономический ущерб.

От расы А до расы J

До введения подсолнечника в культуру вид *Orobanche cumana* Wallr. (заразиха кумская) паразитировал на видах полыни — морской (*Artemisia maritima* L. subsp. *maritima*, в ряде источников — *A. maritima* subsp. *incana* (Schmalh.) P. W. Ball) и полыни австрийской (*A. austriaca* Jacq.).

После интродукции подсолнечника (в XVI–XVIII вв.) это растение-паразит адаптировалось к новой культуре-хозяину. К концу XIX века ареал заразихи существенно расширился и она превратилась в серьёзную угрозу для посевов подсолнечника в Российской империи. В 1902 году в «Южно-русской сельскохозяйственной газете» была опубликована статья Р. Будберга, в которой автор описывал местные крестьянские сорта подсолнечника с устойчивостью к заразихе («зеленки»). Это свидетельствует о том, что проблема была широко известна уже более ста лет назад и требовала решения.

С середины XX века *O. cumana* демонстрирует непрерывную эволюцию: формируются новые физиологические расы, различающиеся по вирулентности и способности преодолевать защитные механизмы подсолнечника. Процесс протекает в рамках классической модели «ген на ген» (gene for gene): каждый новый доминантный ген устойчивости (*Or*) у подсолнечника создаёт селекционное давление, запускающее отбор в популяции паразита.

Специфическое взаимодействие между доминантным геном устойчивости хозяина (*R*) и соответствующим геном вирулентности паразита (*Avr*) определяет исход заражения. Если в результате мутации или рекомбинации паразит теряет или видоизменяет ген *Avr*, он преодолевает защиту и формирует новую вирулентную расу.

Таким образом, появление новых рас — это не спонтанное «создание» паразитом новой стратегии, а прямое следствие естественного отбора, запускаемого селекционной работой человека. Новый вирулентный биотип формируется не из ничего, а отбирается из существующего генетического разнообразия популяции заразихи, где закрепляются те аллели, которые позволяют нейтрализовать действие конкретного гена устойчивости растения-хозяина. Этот непрерывный коэволюционный цикл и объясняет постоянное появление рас, способных преодолевать защиту современных гибридов подсолнечника.

Примечательно, что скорость эволюционных изменений возрастает. Так, если ранее новые расы возникали с интервалом в 20–40 лет, то в настоящее время этот период сократился до 5–9 лет. Современные молекулярно-генетические исследова-

ФОТО 1. Прикрепление заразихи к корням подсолнечника



Фото BASF

ПОДСОЛНЕЧНИК | ЗАРАЗИХА



Фото BASF

дования подтверждают существование последовательной эволюционной линии — от расы А до расы Е, а также появление более поздних, высокоагрессивных и вирулентных рас — F, G и H.

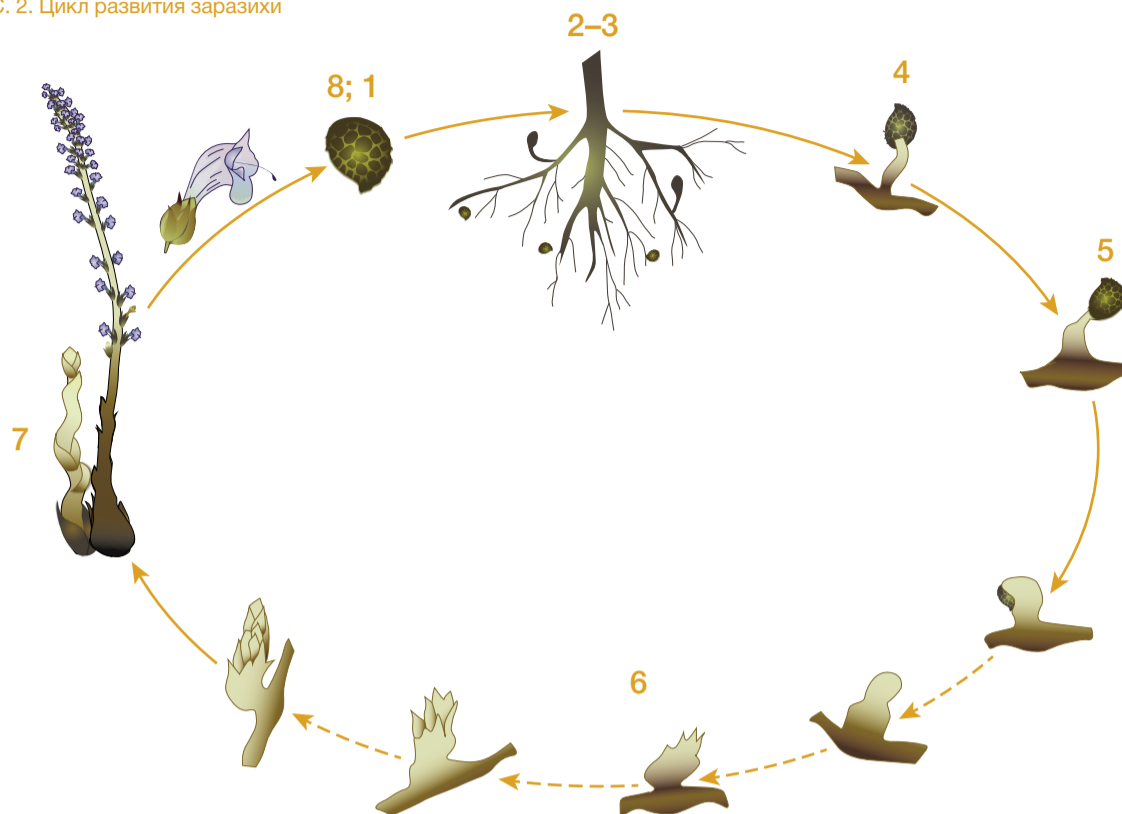
В последние 5–7 лет в отдельных публикациях высказываются предположения о формировании ещё более вирулентных рас I и J. Это связано с тем, что в некоторых регионах (особенно в Турции, Испании и на востоке Европы) зафиксированы популяции заразики, которые способны преодолевать устойчивость современных гибридов, включая те, что считались устойчивыми к расе H. Однако единой, общепринятой методики для однозначного определения рас I и J пока не существует. Нет и международно признанного набора дифференциальных сортов-тестеров, который бы позволил чётко отделить их от агрессивных биотипов расы H.

Цикл развития

Эффективный механизм паразитического питания, рассмотренный выше, является ключевым условием для завершения полного жизненного цикла заразики, обеспечивая её развитие и размножение. Сам же цикл от прорастания семян до образования новых демонстрирует феноменальную приспособленность паразита к выживанию и распространению, объясняя, как единичное растение может привести к заражению целого поля. Условно можно выделить восемь этапов (рис. 2).

- 1. Покой семян.** Семена заразики могут сохраняться в почве до 20 лет, а при глубокой вспашке — до 25–30 лет, ожидая подходящих условий.
- 2. Активация семян.** Корни подсолнечника выделяют вещества (стриголактоны), которые стимулируют прорастание. Семена реагируют на эти сигналы, активируя процессы поглощения воды и разрушения оболочки. Для успешной активации семян необходимы оптимальные условия: температура почвы 16–25 °C и влажность 70–85 %. При температуре ниже 10 или выше 35 °C процесс ингибируется, а при показателях более 50 °C семена гибнут.
- 3. Прорастание и поиск хозяина.** Семена после активации формируют тонкий корешок (радикулу), который ориен-

РИС. 2. Цикл развития заразики



тируется на химические сигналы подсолнечника, растет в их направлении.

- 4. Прикрепление к корню и формирование гаустория.** При контакте с корнем хозяина апекс радикулы преобразуется в гаусторий. Этот орган проникает в ткани корня, выделяя ферменты для разрушения клеточных стенок, и устанавливает прямую проводящую связь с его сосудистой системой.
- 5. Питание паразита.** Через сформированные связи начинается интенсивный отток воды, минеральных элементов и фотоассимилятов от подсолнечника к развивающемуся паразиту.
- 6. Рост и развитие.** За счет ресурсов хозяина гаусторий разрастается, образуя характерный опухолевидный нарост (клубенёк). Этот подземный орган функционирует как меристематический центр, где происходит дифференциация тканей и инициация генеративных структур будущего побега. Период подземного развития от завершения формирования проводящей связи до выхода цветоноса на поверхность почвы составляет 4–6 недель.
- 7. Цветение и образование семян.** Цветение паразита обычно синхронизировано с фазой цветения растения-хозяина. Основу его репродуктивной стратегии составляет автогамия — самоопыление в пределах одного цветка. Этот механизм дополняется двумя вспомогательными,

повышающими эволюционную пластичность вида: перекрёстным опылением (с участием, главным образом, шмелей) и факультативным апомиксисом — формированием семян без оплодотворения, в частности путём апоспории. При благоприятных условиях для паразита он может образовывать до 100 цветков, способных продуцировать до 500 тысяч семян.

- 8. Рассеивание семян.** Мельчайшие семена (0,2–0,6 мм в длину, 0,17–0,25 мм в ширину) легко разносятся ветром, водой, сельскохозяйственной техникой и животными. Жизнеспособность семян сохраняется до 20–30 лет, пока не появится новый хозяин.

Методы контроля заразики: профилактика, провокации и прямое подавление

Основная сложность в борьбе с заразихой заключается в её поразительной генетической пластичности и быстрой адаптивной эволюции. Внутривидовое разнообразие паразита значительно превышает межвидовые различия, что создаёт обширный генетический резерв для адаптации. Кроме того, постоянный генетический обмен внутри популяций паразита приводит к рекомбинации генов вирулентности. Такая изменчивость означает, что традиционная линейная классификация (раса 1, 2, 3...) не отражает полной генетической картины: популяции, относимые к одной расе в разных регионах, часто генетически неоднородны.

Эта теория находит прямое и тревожное подтверждение в полевых условиях. Масштабное исследование, проведённое BASF совместно с ВНИИМК в ключевых регионах возделывания подсолнечника (Черноземье, Юг и Поволжье) в России, показало, что на 50 % обследованных полей (13 из 26) была обнаружена высокоагрессивная раса H. Более того, на большинстве полей фиксировалась не одна, а смесь из 2–3 различных рас (E, F, G), что существенно усложняет выбор эффективных средств защиты. Ситуацию усугубляет несоблюдение севооборота. Это, в свою очередь, приводит к экспоненциальному накоплению семян заразики в почве, а также создаёт идеальные условия для конкуренции и отбора самых агрессивных биотипов из уже существующего разнообразия.



Фото BASF

От севооборота до гербицидов: как выстроить защиту от заразики

Учитывая многогранность проблемы, самая действенная стратегия — комплексный подход, сочетающий агротехнические, биологические, селекционные и химические методы защиты. Условно их можно разделить на три группы: профилактические (снижают риск заражения), провокационные (уменьшают запас семян в почве) и прямого действия (защищают культуру в текущем сезоне — подавляют уже проросшие растения и предотвращают массовое развитие паразита).

ЭВОЛЮЦИЯ РАС ЗАРАЗИХИ (*Orobanchaceae*)

На сегодняшний день выделяют следующие расы, отражающие этапы эволюции паразита:

- **Раса А** — исходный тип, осуществивший переход на подсолнечник с полыни (*Artemisia spp.*). Впервые документально зафиксирована в Российской империи в 1882 г. Устойчивость местных сортов подсолнечника к данной расе обусловлена наличием доминантного гена *Or1* (от англ. *Orobancha resistance*).
- **Раса В (1925 г.)** — биотип, преодолевший устойчивость, контролируемую геном *Or1*. Характеризуется генетической неоднородностью. Стимулировала создание сортов с геном устойчивости *Or2* (1934 г.).
- **Раса С («молдавский тип», 1963 г.)** — ответная адаптация к сортам с генами *Or1–Or2*. Ареал распространения охватывает регионы вдоль Черноморского побережья. В СССР селекция устойчивых сортов была реализована к 1976 г.
- **Раса D (конец 1980 х гг.)** — отличается повышенной вирулентностью, преодолевает устойчивость, обеспечиваемую генами *Or1–Or3* (эффективными против рас А–С).
- **Раса Е (середина 1990 х гг.)** — морфологически сходна с расой С, но способна инфицировать генотипы с комплексами устойчивости *Or1–Or4*.
- **Раса F (1997 г., впервые идентифицирована в Румынии и Испании)** — первая высоковирулентная раса, обходящая защиту, контролируемую генами *Or1–Or5*.
- **Раса G (2000–2007 гг.)** — наиболее распространённая в настоящее время. Поражает гибриды, несущие гены *Or1–Or5* (обеспечивающие устойчивость к расам А–Е) и *HaOr7* (препятствующий прикреплению паразита к сосудистой системе корней).
- **Раса H (2000–2007 гг.)** — наиболее агрессивный биотип. Идентифицируется на гибридах с комплексной устойчивостью: *Or1–Or5* (к расам А–Е), *HaOr7* (к расе F), *OrDeb2* и *OrAnom1* (к расе G).
- **Раса I и J** — имеются сведения о выявлении, однако их существование не получило официального научного подтверждения.

ПОДСОЛНЕЧНИК | ЗАРАЗИХА

Профилактические и агротехнические методы

- **Соблюдение севооборота** — основа профилактики заражения. Возврат подсолнечника на прежнее поле должен осуществляться не ранее чем через 6–10 лет. В севооборот также рекомендуется включать культуры, не поражающиеся заразой: свёклу, сою и др.
- **Культура «чистой техники»** подразумевает обязательную механическую очистку колёс и рабочих органов сельхозмашин при переходе между полями. Эта мера особенно важна после обработки заражённых площадей, так как предотвращает распространение микроскопических семян паразита. Для максимальной надёжности технику рекомендуется именно мыть, а не ограничиваться продувкой.
- **Правильная организация уборки** — начинать следует со здоровых полей, оставляя проблемные участки на последнюю очередь и выделяя для них отдельный маршрут движения.
- **Уничтожение падалицы подсолнечника по краям полей** — мера, направленная на предотвращение размножения паразита. Растения, оставшиеся после уборки, теряют генетическую ценность и становятся резервуарами для заражения.

Провокационные методы

- **Сидерация поля подсолнечником** — специалисты рекомендуют практиковать сплошной посев сортов или гибридов подсолнечника второго поколения с целью провокации прорастания заразы и последующего уничтожения заражённых посевов. Сидерация поля должна проводиться не ранее чем через 40 дней после созревания семян паразита.
- **Культуры-ловушки** — эффективный способ снижения запаса семян в почве. К ним относятся кукуруза, просо, сорго, суданская трава, лён масличный и др. Их корневые выделения стимулируют прорастание семян паразита, но без растения-хозяина проростки погибают в течение 10–14 дней. Исследования показывают, что за один сезон такой метод может снизить запас семян в почве до 20 %, а при посеве в течение 3–4 лет подряд — на 60–80 %. Однако эффективность зависит от сорта или гибрида культуры-ловушки: разные сорта и гибриды кукурузы, проса, сорго и других растений различаются по способности стимулировать прорастание заразы.
- **Применение биостимуляторов прорастания** — современный метод, который пока не получил широкого распространения в производстве из-за высокой стоимости. Корни подсолнечника естественным образом выделяют в почву особые вещества — стриголактоны, которые выполняют двойную функцию в экосистеме. Эти соединения не только привлекают арбускулярные микоризные грибы (АМ-грибы), формирующие симбиоз с растением и обеспечивающие его питательными веществами, но и служат главным сигналом для семян заразы. Внесение синтетических аналогов этих веществ вызывает массовое «холодное» прорастание семян, после чего проростки, не найдя растения-хозяина, погибают из-за истощения собственных запасов питательных веществ.

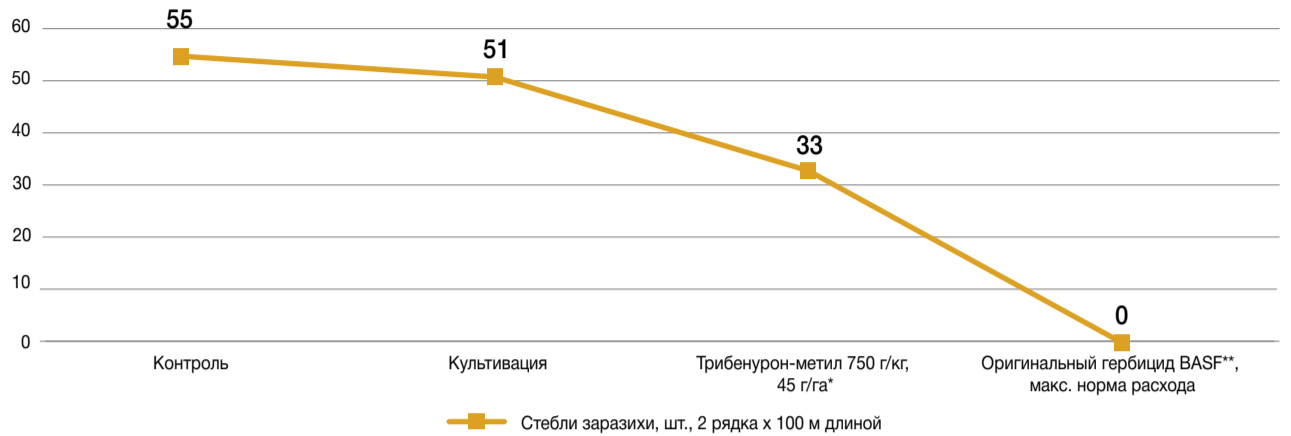
Методы прямого действия

- **Биологический контроль** включает использование естественных врагов паразита, например мушки-фитомизы (*Phytomyza orobanchiae*), личинки которой выедают семена в коробочках. Этот метод эффективен для снижения распространения, но не защищает уже заражённые растения. Также потенциально перспективно использование грибов *Fusarium orobanches*.
- **Использование устойчивых гибридов** — фундаментальный метод, эффективность которого зависит от знания расового состава заразы в конкретном регионе. Устойчивые гибриды не только сохраняют урожай, но и очищают почву от семян паразита: проростки заразы появляются, но быстро погибают под действием защитной реакции растения-хозяина. Однако непрерывное использование устойчивых гибридов без сочетания с другими методами может привести к появлению новых, более вирулентных рас.
- **Химический метод** — его применение основано на использовании специализированных гербицидов, которые селективно уничтожают паразита, не нанося вреда культуре.

Clearfield® и Clearfield® Plus — эталон защиты

На сегодняшний день именно химический метод является наиболее эффективным и технологичным инструментом прямого контроля заразы в посевах подсолнечника. Однако для достижения максимального результата его необходимо комбинировать с использованием генетически устойчивых гибридов, так как паразит сохраняет активность как до внесения гербицидов, так и в завершающие фазы вегетации культуры, когда действие препаратов ослабевает. Безусловным лидером в этой сфере признаны технологии Clearfield и Clearfield Plus, которые объединяют в себе гербицид ЕВРО-ЛАЙТНИНГ® и устойчивые к нему гибриды подсолнечника. Практические испытания компании BASF, проведённые в Ростовской области в 2018 году, убедительно продемонстрировали их превосходство над альтернативными методами защиты. Так, сравнительный анализ показал, что гербициды на основе трибенурон-метила, применяемые

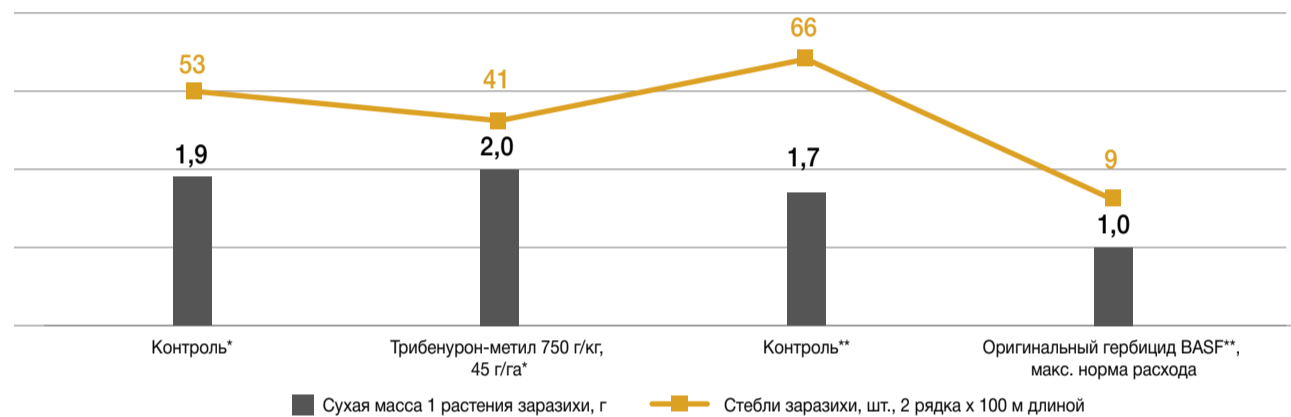
ГРАФИК 1. Эффективность в борьбе с заразой, опыты BASF, Ростовская область



Технологии Clearfield и Clearfield Plus — лучше других справляются с проблемой заразы. А использование устойчивого к заразе гибрида Clearfield Plus и гербицида BASF в максимальной норме расхода позволяет полностью контролировать заразу на поле

* Устойчивый к трибенурон-метилу гибрид.
** Устойчивый к заразе Clearfield Plus гибрид

ГРАФИК 2. Эффективность в борьбе с заразой, опыты BASF, Ростовская область



* Устойчивый к заразе и трибенурон-метилу гибрид.
** Неустойчивый к заразе гибрид Clearfield Plus.

ФОТО 2. Эффективность против заразы



Опыты BASF



При риске заразы необходимо высевать заразоустойчивый гибрид + применять норму гербицида ЕВРО-ЛАЙТНИНГ 1,2 л/га для максимальной эффективности.

на устойчивых сортах подсолнечника, обеспечивают существенно более низкий уровень контроля заразы — их эффективность не превышает 30–40 % (графики 1 и 2). Однако заявленная высокая эффективность технологий Clearfield и Clearfield Plus в борьбе с паразитом достигается лишь при соблюдении двух ключевых условий. Первое и основное — строгое следование регламенту применения, предполагающее использование исключительно оригинальных гербицидов в максимальной норме расхода, предусмотренной инструкцией. Любые отклонения от этого требования — будь то замена на дженерики или снижение дозировки в целях экономии — ведут не только к ослаблению защиты, но и создают предпосылки для формирования устойчивых популяций заразы (фото 2). Второе важное условие — своевременность обработки, которую необходимо проводить в фазе 4–6 настоящих листьев культуры. Это обеспечивает уничтожение паразита и защиту растения на срок до 30 дней. Обычно заражение происходит, когда растение подсолнечника достигает 8 листьев, а визуальные симптомы (угнетение, схожее с увяданием от засухи) проявляются при достижении 14–16 листьев. По-

беги самой заразы появляются над землёй лишь через 15–30 дней после этого. Поэтому обработка по симптомам всегда запоздалая. При соблюдении указанных условий к концу вегетационного периода возможно обнаружение единичных растений заразы. Однако их развитие остаётся существенно угнетённым по сравнению с необработанными участками, что исключает угрозу для урожайности подсолнечника (график 2).

Таким образом, производственные системы Clearfield и Clearfield Plus представляют собой наиболее эффективное решение для контроля заразы. Их надёжность подтверждается многолетней практикой и полевыми испытаниями, что делает эти системы оптимальным выбором для сельхозпроизводителей.

ПОДСОЛНЕЧНИК | ГЕРБИЦИД АКРИС®

ГЕРБИЦИДНАЯ ЗАЩИТА ПОДСОЛНЕЧНИКА

АКРИС®: УВЕРЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ТАМ, ГДЕ ВЛАГА НА ВЕС ЗОЛОТА

Дефицит влаги ставит под угрозу до половины потенциального урожая подсолнечника. В этой борьбе культура сталкивается с двойным вызовом: стресс от засухи и конкуренция со стороны сорняков, которые сами являются активными потребителями воды. Традиционная механическая обработка усугубляет проблему, иссушая почву, а влагозависимость многих гербицидов ставит агрономов перед сложным выбором. Где искать решение в условиях нарастающего дефицита влаги?

Сорняки — главные конкуренты в борьбе за воду

Подсолнечник предъявляет высокие требования к влагообеспеченности, особенно в критические фазы развития (всходы, бутонизация, цветение), когда в среднем культура потребляет от 3 до 7 литров воды на 1 м² в день. При этом в России около 70 % его посевных площадей расположены в регионах с недостаточным и неустойчивым увлажнением.

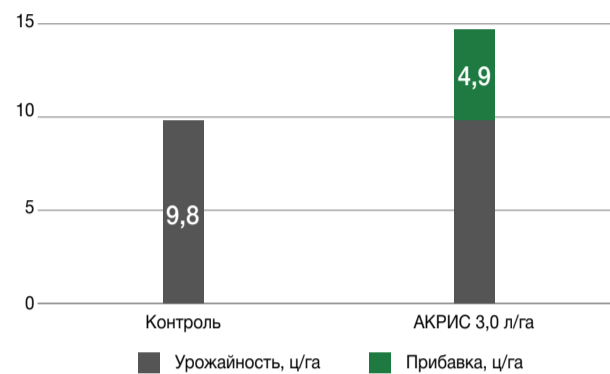
Ключевым фактором, усугубляющим эту проблему, выступают сорняки, которые являются прямыми конкурентами подсолнечника за влагу: в период активного роста они потребляют до 3–5 литров воды на 1 м² в сутки. Наиболее критичны первые 3–4 недели после всходов, когда корневая система культуры ещё недостаточно развита. Так, по данным ФГБНУ «Всероссийский НИИ масличных культур», в этот период засоренность полей на уровне 30–50 сорняков/м² снижает урожайность масличного подсолнечника на 20–30 %. В случае кондитерского подсолнечника требования к качеству продукции (однородность, крупность семян, низкая кислотность) значительно выше, что делает его еще более чувствительным к конкуренции с сорной растительностью. Даже кратковременное угнетение в первые недели вегетации приводит к необратимому ухудшению товарных характеристик семян, а общие потери при сильном засорении могут достигать 25–35 %.

Методы борьбы: поиск оптимального решения

Учитывая острую конкуренцию за воду, борьба с сорной растительностью становится ключевым условием для сохранения потенциала продуктивности подсолнечника. Однако традиционные агротехнические приемы — такие как до-всходовое и послевсходовое боронование или междурядная культивация, применяемые в борьбе с сорняками, сами провоцируют значительные потери влаги, так как приводят к иссушению верхнего горизонта почвы. Так, в зависимости от интенсивности и глубины почвообработки, согласно данным различных исследований, теряется от 5 до 30 % от общего объема доступной влаги в первые несколько дней после выполнения агротехнической операции. В зонах с годовым количеством осадков менее 400 мм — например, в Поволжье и степных районах Кубани — такие потери недопустимы.

В этом контексте преимущества гербицидной защиты становятся очевидны с агрономической и экономической точек зрения. Во-первых, уничтожение сорняков в фазе прорастания высвобождает до 30–40 % почвенной влаги для использования культурой. Во-вторых, этот метод позволяет избежать структурного разрушения почвы и сопутствующего иссушения, характерных для механической обработки. Более того, для кондитерского подсолнечника до-всходовое внесение гербицидов в силу специфики культуры — практически обязательный элемент технологии возделывания, позволяю-

ГРАФИК 1. Эффективность работы АКРИС в засушливых условиях 2025 года



АгроЦентр BASF Краснодар

щий обеспечить оптимальные условия для ее развития и получения качественного урожая.

Но здесь возникает другая проблема: эффективность самих гербицидов в значительной степени зависит от того ресурса, который они призваны экономить, — почвенной влаги. Именно она обеспечивает равнение и транспорт действующих веществ, формирование равномерного «гербицидного экрана» в верхнем слое почвы и проникновение препарата в прорастающие сорняки.

Для надёжной активации большинству препаратов требуется влажность почвы на уровне 50–70 % от полной влагоёмкости (ПВ), а нижний порог работы — 30–40 % от ПВ.

При недостатке влаги биодоступность гербицида резко снижается — в отдельных случаях на 40–70 %. Это приводит к серьёзным последствиям: уже через 2–3 недели после обработки наблюдается вторичное засорение, поскольку сорняки успешно прорастают в зонах, где препарат остался неактивным. Более того, неполное подавление сорной растительности создаёт риск формирования устойчивых популяций. Сублетальные (ниже пороговых) дозы гербицида не уничтожают сорняки, а лишь стимулируют развитие механизмов резистентности.

Таким образом, в засуху применение стандартных почвенных гербицидов становится рискованной инвестицией. Тогда как в таких условиях выстроить надёжную и экономически оправданную стратегию защиты?

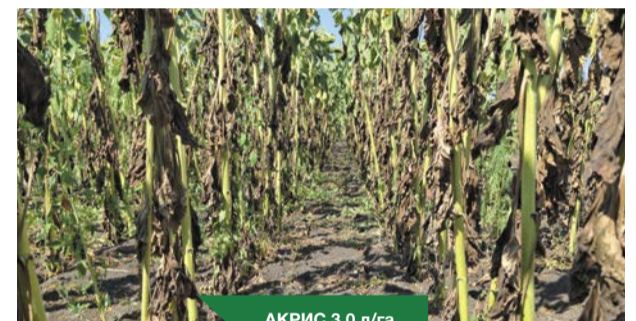
АКРИС — решение для засушливых условий

Ответом на этот вопрос становится не полный отказ от почвенных гербицидов, а выбор препарата, который отличается меньшей зависимостью от наличия доступной влаги. Ярким примером такого подхода является почвенный гербицид АКРИС на основе комбинации диметенамида-П (280 г/л) и тербутилазина (250 г/л). Если большинству хлорацетанилидов (С-метолахлор, пропизохлор) для старта работы необходимо 20–25 мм осадков, то диметенамиду-П в составе АКРИС достаточно всего 6 мм (или около 10 % доступной влаги) в течение 5–7 дней после внесения!

При этом АКРИС обладает высокой селективностью, что особенно ценно для защиты кондитерского подсолнечника, который предъявляет повышенные требования к безопасности применяемых препаратов. Даже при избыточном количестве осадков, когда другие гербициды могут проявлять фитотоксичность, АКРИС работает бережно, не повреждая растения. Дополнительным преимуществом препарата является отсутствие последствие. После его применения на поле можно без ограничений высевать любые сельскохозяйственные



Контроль



АКРИС 3,0 л/га

АгроЦентр BASF Краснодар

культуры, что значительно расширяет возможности планирования севооборота.

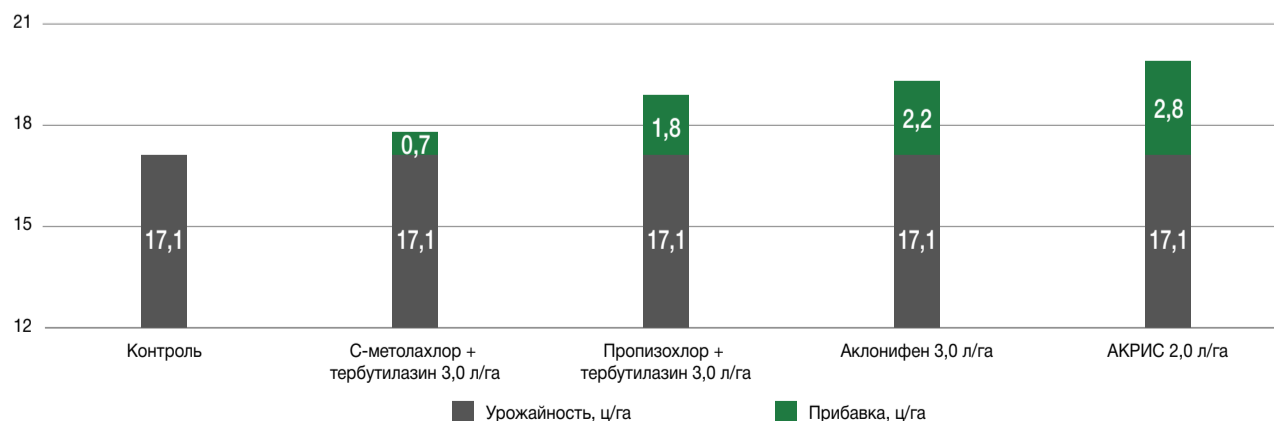
Проверка в поле: результаты в экстремальных условиях 2025 года

Начало вегетации подсолнечника на юге России в 2025 году было ознаменовано экстремальными условиями: сильная засуха, дефицит продуктивной влаги в почве, аномально высокие температуры (до 40 °С) и частые суховеи. Несмотря на это, гербицид АКРИС в норме расхода 3,0 л/га на опытных участках АгроЦентра BASF Краснодар обеспечил прибавку урожайности в 5 ц/га, что при цене подсолнечника 35 тыс. рублей за тонну даёт дополнительный доход в размере 17,5 тыс. руб./га. Это не только полностью окупает затраты на обработку, но и позволяет существенно повысить рентабельность производства культуры даже в таких непростых условиях (график 1).

Но можно ли достичь сопоставимой эффективности с помощью классических почвенных гербицидов, применяемых на подсолнечнике? Чтобы выяснить это, в АгроЦентре BASF Краснодар в 2025 году специалисты компании заложили сравнительный опыт, включив в схему препараты на основе С-метолахлора, пропизохлора, аклонифена, а также гербицид АКРИС. Результаты эксперимента показали, что даже при минимальной норме расхода 2,0 л/га АКРИС смог обеспечить максимальную прибавку урожая — 2,8 ц/га, подтвердив свою высокую эффективность в условиях острого дефицита влаги (график 2).

Теперь перенесёмся в Поволжье, где в сезоне 2025 также проводились аналогичные полевые испытания. Здесь погодные условия для подсолнечника в 2025 году были более благоприятными по сравнению с южными регионами. Однако ситуация в Самарской области, где находится ДемоЦентр BASF Самара, имела свою специфику: значительный дефицит осадков (62 % от нормы в апреле–мае) сочетался с повышенными температурами в мае. В этих непростых условиях АКРИС в норме расхода 2,5 л/га также показал лучший результат — +5,0 ц/га (+32 %) к контролю.

ГРАФИК 2. Эффективность работы разных гербицидов в засушливых условиях 2025 года



АгроЦентр BASF Краснодар

Итак, в условиях, когда влага становится лимитирующим фактором, АКРИС представляет собой технологичное решение, которое сочетает:

- Высокую эффективность при низкой влагообеспеченности (активация от 6 мм осадков)
- Селективность и мягкость действия
- Отсутствие ограничений в севообороте

Это делает его надёжным инструментом для сохранения урожая и рентабельности подсолнечника в условиях нарастающей климатической нестабильности.

ПОДСОЛНЕЧНИК | ПРИМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ

ЧЕК-ЛИСТ: ПРИМЕНЕНИЕ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ

Почвенные гербициды работают иначе, чем препараты по вегетации. Их задача — создать в верхнем слое почвы защитный экран, который уничтожает сорняки в момент их прорастания.

Для защиты подсолнечника применяют действующие вещества **из трех основных классов**, как по отдельности, так и в баковых смесях:

- ✓ **Хлорацетамиды (диметенамид-П, С-метолахлор, пропизохлор)** — ингибируют деление клеток и синтез белка, влияя на рост растений. Основное действие направлено на прорастающие семена: вызывают набухание корневой и гибель зародышей, на взрослые сорняки влияют слабо. Период защитного действия — до 10 недель, заделка в почву не требуется.
- ✓ **Триазины (тербутилазин, прометрин)** — ингибиторы фотосинтеза, блокируют перенос электронов в тилакоидных мембранах, что останавливает фиксацию CO₂ и синтез веществ для роста. У чувствительных сорняков рост прекращается, листья бледнеют; через 9–10 дней растения теряют тургор, увядают и засыхают.
- ✓ **Дифениловые эфиры (оксифлуорфен, аклонифен)** — нарушают синтез хлорофилла и каротиноидов, блокируют ферменты, отвечающие за энергообмен. В результате клетки повреждаются, листья светлеют, растения перестают расти и засыхают. Гибель сорняков происходит в период от 3 дней до 2–3 недель.

Для повышения качества работы почвенных гербицидов необходимо учитывать ряд ключевых факторов:

1. ИСТОРИЯ ПОЛЯ И СОСТАВ СОРНЯКОВ

Почвенные гербициды в первую очередь предназначены для борьбы с однолетними сорняками (однодольными и двудольными). При этом разные классы действующих веществ (д. в.) отличаются механизмами действия и спектром активности: их эффективность варьируется в зависимости от вида сорной растительности.

	ХЛОРАЦЕТАМИДЫ	ТРИАЗИНЫ	ДИФЕНИЛОВЫЕ ЭФИРЫ
Эффективны против	вероники (видов), горца (видов), гибискуса тройчатого, звездчатки средней, мари белой, паслёна чёрного, пастушьей сумки, подмаренника цепкого, проса куриного, ромашки (видов), росички кроваво-красной, щетинника (видов), щирицы (видов), яснотки (видов)	амброзии польннолистной, галинсоги (видов), горца (видов), мари белой, мелколепестника канадского, метлицы обыкновенной, паслёна чёрного, пастушьей сумки обыкновенной, пикульника обыкновенного, проса куриного, редьки полевой, щетинника (видов), щирицы (видов)	амброзии польннолистной, горца (видов), гулявника лекарственного, мари белой, редьки полевой, щетинника (видов), щирицы (видов)
Малоэффективны или не действуют на	амброзию польннолистную, бодяк, выюнок, гулявник лекарственный, мелколепестник канадский, пикульник обыкновенный, редьку полевую и сурепку обыкновенную	бодяг (виды), выюнок (виды), гибискус тройчатый, гречишку, ежовник обыкновенный, костёр, просо волосовидное, росичку кроваво-красную	гибискус тройчатый, гречишку, дымянку аптечную, ежовник обыкновенный, костёр, мак самосейку, мелколепестник канадский, овсюг полевой, пастушью сумку обыкновенную, яснотку (виды)

Важно помнить: даже в рамках одного класса действующие вещества могут различаться по эффективности против конкретных сорняков. Поэтому необходимо отдельно изучать характеристики каждого препарата.

2. ТИП ПОЧВЫ И ЕЕ ВЛАГОБЕСПЕЧЕННОСТЬ

Ареал возделывания подсолнечника обширен, и почвы в разных регионах различаются по гранулометрическому составу, содержанию органического вещества, влагообеспеченности и другим параметрам.

На тяжёлых почвах (илистых и глинистых) с высоким содержанием гумуса защитный экран сохраняется дольше, но требуется увеличенная норма гербицида. Это связано с высокой поглотительной способностью органического вещества: оно быстро связывает действующие компоненты и практически полностью их деактивирует. Если содержание гумуса превышает 6 %, гербициды адсорбируются и перестают действовать на сорные растения.

На лёгких почвах (песчаных, супесчаных, с низким содержанием гумуса) препараты быстрее вымываются в нижние почвенные горизонты, что может вызвать фитотоксичность у культуры. Здесь эффективнее работают д. в. с высокой сорбцией (прометрин, тербутилазин). При этом лёгкие почвы также подвержены ветровой эрозии, из-за чего действие гербицидов часто бывает неравномерным.

Влагообеспеченность оказывает существенное влияние на эффективность работы почвенных гербицидов. Для активации большинства действующих веществ требуется минимум 10–25 мм доступной влаги. Однако в реальных условиях необходимый водный запас в почве часто отсутствует.

В таких ситуациях возможны **два решения**:

- Дождаться прогнозируемых осадков и внести препарат непосредственно перед дождём.
- Провести обработку с заделкой гербицида на глубину 2–3 см, где обычно сохраняется достаточный запас влаги.

Следует учитывать, что требования к наличию доступной влаги у разных д. в. из одной группы могут отличаться: например, для С-метолахлора и пропизохлора (хлорацетамиды) необходимо от 25 мм, а для диметенамида-П — от 6 мм.

3. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ

Перед внесением почва должна быть тщательно подготовлена: иметь мелкокомковатую структуру (комки до 20 мм в диаметре), ровную поверхность и минимальное количество растительных остатков. Их избыток не только снижает эффективность гербицидов, но и может привести к прямым потерям урожая — до 10–20 %. По этой причине в технологиях минимальной и, особенно, нулевой обработки почвы (No-Till) почвенные препараты малопригодны для применения.

Следование этому чек-листу позволит максимально реализовать потенциал почвенных гербицидов для защиты посевов подсолнечника.

Бесструктурная почва также снижает эффективность обработки. Она подвержена ветровой эрозии, в результате чего частицы с адсорбированным действующим веществом выносятся, нарушая целостность гербицидного экрана. Кроме того, в процессе внесения препарата может наблюдаться другой негативный эффект: поднимающиеся в воздух частички почвы фиксируются с рабочим раствором, что приводит к образованию неравномерного защитного слоя.

4. СОХРАНЕНИЕ ГЕРБИЦИДНОГО ЭКРАНА

Гербициды создают на поверхности почвы защитный экран, который повреждается при проходах техники и междурядных обработках. **Для его сохранения рекомендуется:**

- Вносить все удобрения до посева.
- Проводить подкормки и междурядные обработки не ранее чем через 30–40 дней после применения почвенного гербицида.

Соблюдение этих правил помогает сохранить до 40 % урожая.

5. УЧЁТ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ ДО И ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ

Погодные условия существенно влияют на эффективность почвенных гербицидов, особенно если верхний слой почвы пересох.

- Оптимальное время обработки — когда верхний слой почвы имеет максимальную полевую влагоёмкость.
- После внесения гербицид должен связаться с влагой в течение примерно 20 часов. Сильные ливни (более 20 мм) в первые 2–3 дня после обработки могут вымыть действующее вещество, что приведёт к потере эффективности и риску фитотоксичности, что негативно скажется на урожае.
- В условиях засухи полезно сразу заделать гербицид при внесении на глубину около 3 см либо произвести прикатку игольчато-шпоровым катком, в зависимости от рекомендаций производителей гербицида.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО НАНЕСЕНИЯ ГЕРБИЦИДА

Главная цель применения почвенных гербицидов — достижение высокой урожайности подсолнечника. Эффективность напрямую зависит от **точного соблюдения технологии**:

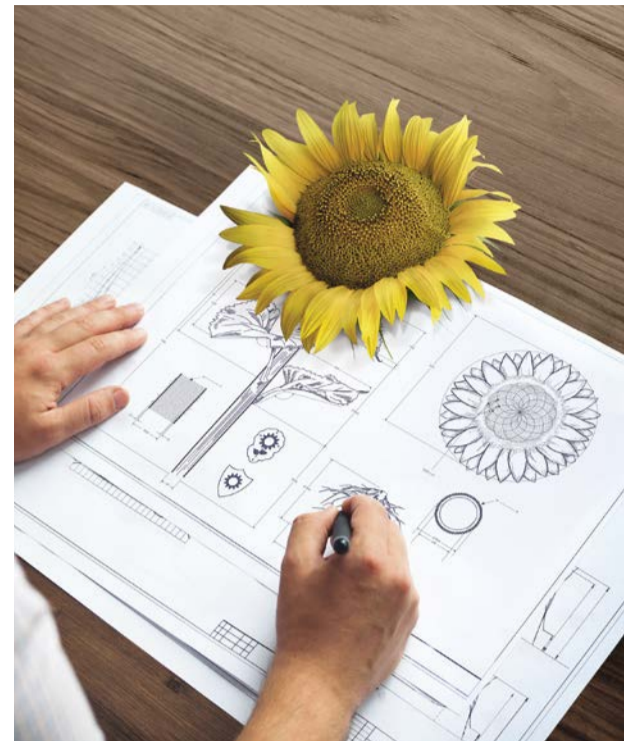
- температура воздуха: +10...+25 °С;
- скорость ветра: ≤4 м/с;
- влажность воздуха: ≥60 % (при влажности 80 % допустимо внесение при температуре выше +25 °С).

Для равномерного распределения рабочего раствора и оптимального увлажнения рекомендуется использовать двухфакельные форсунки, обеспечивающие размер капель на уровне 400–500 мкм.

ПОДСОЛНЕЧНИК | МОРФОРЕГУЛЯТОР АРХИТЕКТ®

ВЫШЕ ДОХОД, НИЖЕ РИСКИ

ФОРМУЛА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА С АРХИТЕКТ®



Можно ли с помощью всего одного препарата повысить рентабельность подсолнечника, снизив риски и гарантировав окупаемость? Специалисты BASF не просто убеждены в положительном ответе — они ежегодно доказывают это в полевых условиях. Речь идет, конечно же, об АРХИТЕКТ! Что конкретно показали последние испытания и как это конвертируется в прибыль? Давайте разбираться.

Больше, чем просто фунгицид

Сегодня задача агронома — не просто сохранить, но и максимально реализовать потенциал посевов, особенно в условиях стресса. На помощь приходит АРХИТЕКТ: препарат одновременно решает две ключевые задачи. С одной стороны, он обеспечивает надёжную фунгицидную защиту от ранних инфекций; с другой — благодаря морфорегулирующему действию формирует оптимальную архитектуру растений.

Практическую эффективность такого комплексного подхода подтверждают данные многочисленных опытов, проведенных как в независимых научных учреждениях, так и в АгроЦентрах BASF в ключевых регионах возделывания подсолнечника.

Наглядный пример — эксперимент 2025 года на базе Донского государственного аграрного университета (Ростовская область). Несмотря на засушливый сезон, условия которого усложнили задачу, АРХИТЕКТ (1,5 л/га) продемонстрировал явные преимущества перед стандартными фунгицидами без рострегулирующего действия, обеспечив максимальную прибавку урожая 2,3 ц/га. Такой прирост не просто окупает затраты на обработку — он формирует дополнительную прибыль. При этом применение обычных фунгицидов в тех же условиях не дало значимого увеличения урожайности (график 1).

Эти выводы получили дальнейшее подтверждение в ходе испытаний в АгроЦентрах BASF. Собранные данные убедительно доказывают: урожайность при применении АРХИТЕКТ

стабильно превосходит результаты, достигнутые с использованием традиционных фунгицидов. В некоторых вариантах это преимущество было более чем трёхкратным (график 2).

ГРАФИК 2. Урожайность с применением АРХИТЕКТ и обычных фунгицидов, АгроЦентр BASF Липецк, 2025 г.

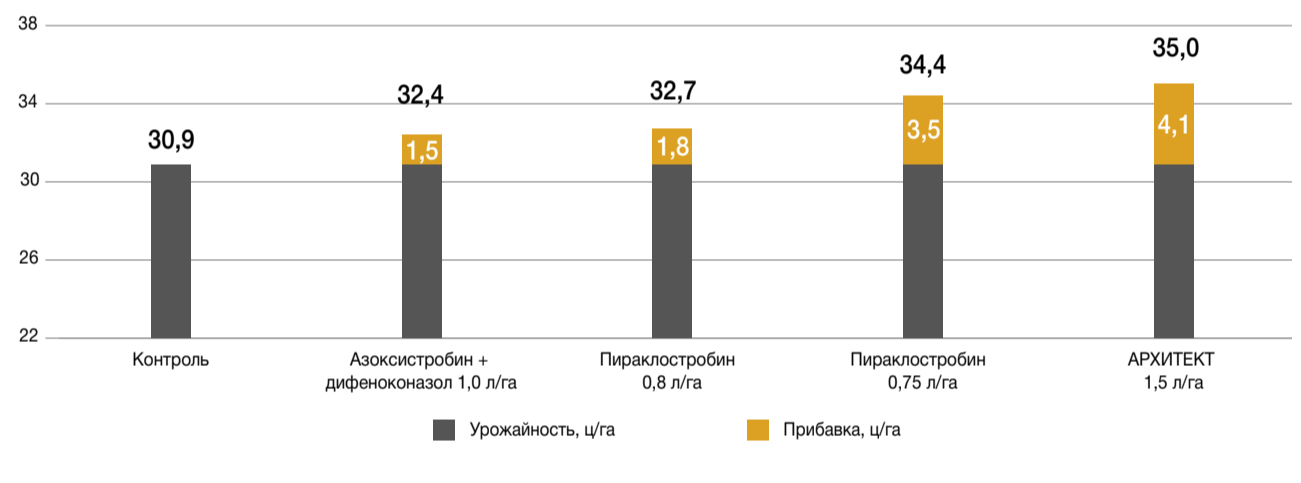
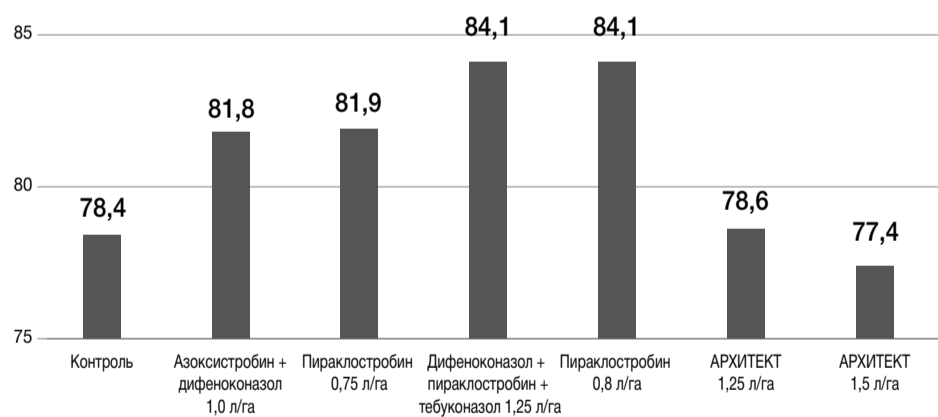
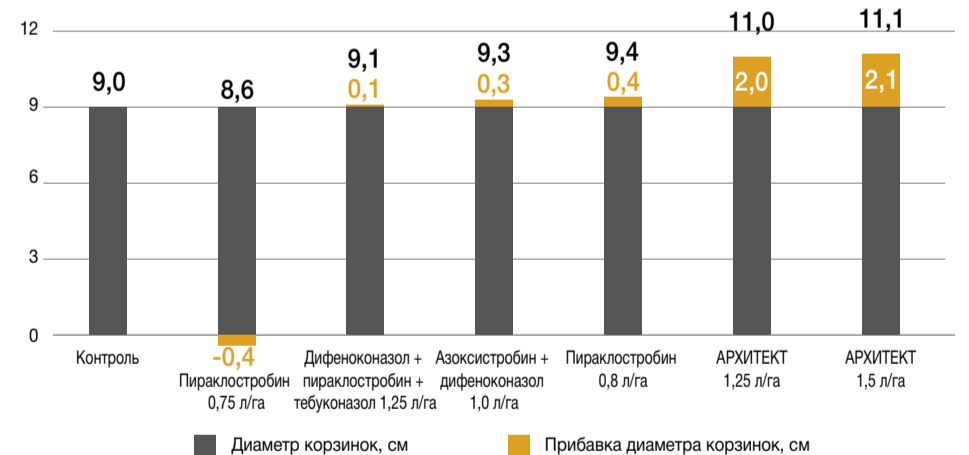


ГРАФИК 1. Влияние АРХИТЕКТ на морфологические показатели и урожайность подсолнечника в условиях засухи, ДонГАУ, 2025 г.

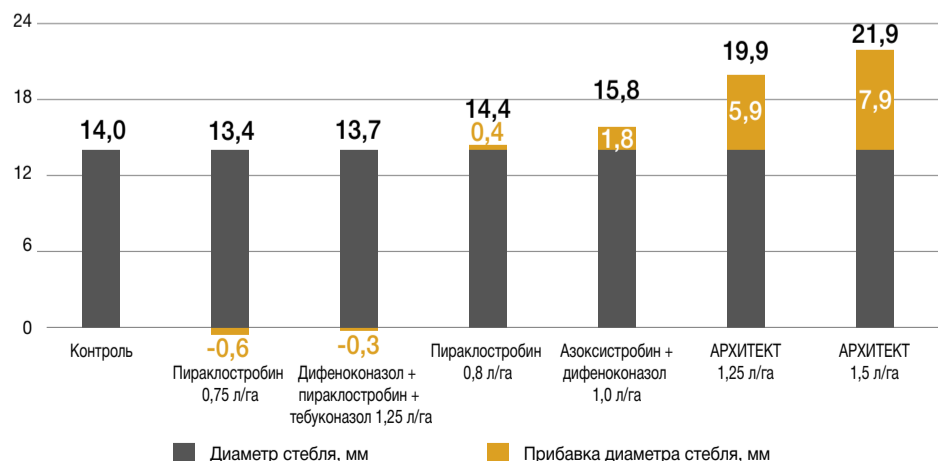
Высота растений подсолнечника, см



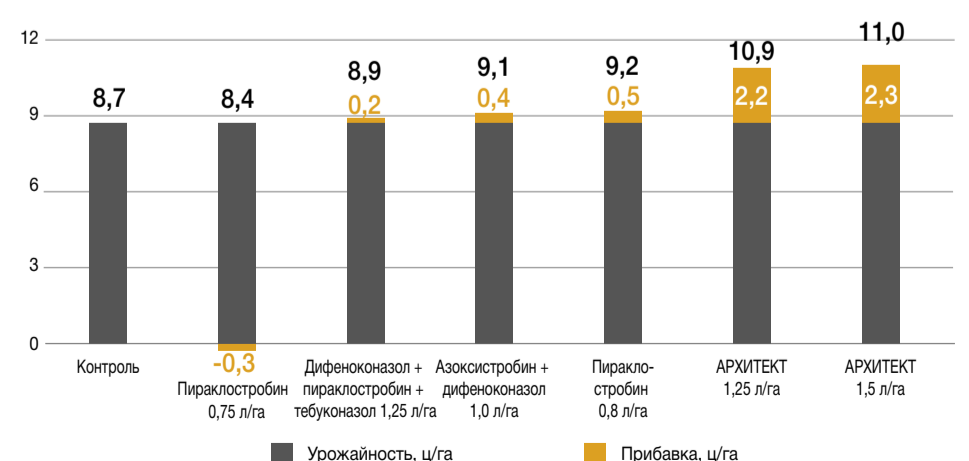
Диаметр корзинок подсолнечника, см



Диаметр стебля подсолнечника, мм



Урожайность подсолнечника, АРХИТЕКТ в сравнении с фунгицидами, ц/га



ПОДСОЛНЕЧНИК | МОРФОРЕГУЛЯТОР АРХИТЕКТ®



Для разного подсолнечника — один АРХИТЕКТ

Способность АРХИТЕКТ стабильно повышать продуктивность не зависит от целевого направления выращивания. Яркое доказательство — опыт 2025 года на кондитерском подсолнечнике в АгроЦентре BASF Краснодар. Благодаря обработке АРХИТЕКТ была получена прибавка урожая 2 ц/га, что конвертируется в весомую финансовую выгоду — порядка 12 000 рублей с каждого гектара (график 3).

Не менее впечатляющие показатели получены и в Демо-Центре BASF Пенза на высокоолеиновом подсолнечнике: прибавка составила +2,8 ц/га. Важно, что экономическая эффективность применения препарата была подтверждена для всех гибридов, участвовавших в опыте (график 4).

Результаты совместных опытов с семенными компаниями

Логическим продолжением масштабных исследований эффективности АРХИТЕКТ стали совместные проекты с лидерами семенного рынка. На демонстрационных полигонах партнеров препарат проходит проверку в самых разных почвенно-климатических условиях и на разных гибридах. Одним из таких проектов является опыт, проведенный на демополигоне MAS Seeds (Воронежская область, 2025 г.), где оценивалась комплексная схема защиты от BASF: АРХИТЕКТ, 1,5 л/га + ПИКТОР® АКТИВ, 0,6 л/га. Особый фокус в нем был направлен именно на изучение роли морфорегулятора-фунгицида.

Полевые наблюдения выявили серьезные различия между вариантами. На контроле (без обработки) наблюдались признаки поражения растений стеблевым фомозом и преждевременное увядание в результате стресса. В то же время делянка, обработанная АРХИТЕКТ, визуально отличалась существенно лучшим состоянием растений. В частности, они сохраняли интенсивную зеленую окраску по всем ярусам, а признаки болезней отсутствовали.

Помимо этого у растений отмечались явные морфологические изменения. Произошло утолщение стебля, увеличился диаметр листовых пластин, а также сформировалась более мощная корневая система.

Анализ анатомии стебля показал значительное развитие паренхимной ткани (фото 1). Это ключевое изменение ведёт к двум важнейшим следствиям. Во-первых, увеличение объёма фотосинтетически активной паренхимы (хлоренхимы) в стебле напрямую повышает общий фотосинтетический потенциал растения. Во-вторых, уплотнение тканей способствует укреплению механической прочности, дополняя функцию основных опорных тканей — колленхимы и склеренхимы.

Более светлая и однородная окраска тканей указывает на оптимизацию клеточного метаболизма: она свидетельствует о равномерном распределении запасных веществ (крахмала, белков, липидов) и улучшении клеточного питания. Это повышает плотность и функциональную эффективность растительных структур. В итоге хорошо развитая паренхима обеспечивает стабильную работу физиологических систем, активизирует ростовые процессы и повышает адаптацию растения к стрессовым факторам, таким как засуха, перепады температур и патогены.

В совокупности все это создает основу для реализации более высокого продуктивного потенциала культуры. По результатам опыта, схема защиты АРХИТЕКТ, 1,5 л/га + ПИКТОР АКТИВ 0,6 л/га обеспечила прибавку урожая по отношению к контролю в размере 3,7 ц/га.

АРХИТЕКТ также успешно прошел проверку в экстремальных условиях юга на демополигоне Limagrain в Краснодарском крае, где сезон 2025 года выдался чрезвычайно засушливым.

Обработка препаратом обеспечила существенно более высокое качество развития растений по сравнению с контрольным вариантом. Они характеризовались отсутствием признаков стресса, компактным ростом, увеличенной площадью листовой поверхности, утолщенным стеблем, более крупной и хорошо выполненной корзинкой. Кроме того, применение АРХИТЕКТ способствовало формированию мощной и разветвленной корневой системы, которая позволила растениям более эффективно использовать влагу и элементы питания. Этот комплексный эффект в непростых условиях стал решающим фактором для раскрытия потенциала урожайности и обеспечил прибавку в размере 4,8 ц/га (график 6).

ГРАФИК 3. Урожайность кондитерского подсолнечника, АгроЦентр BASF Краснодар, 2025 г.

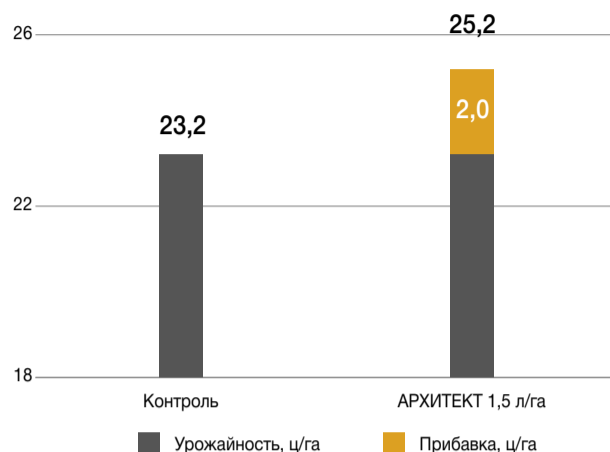


ГРАФИК 4. Результаты применения АРХИТЕКТ на разных гибридах, ДемоЦентр BASF Пенза, 2025 г.

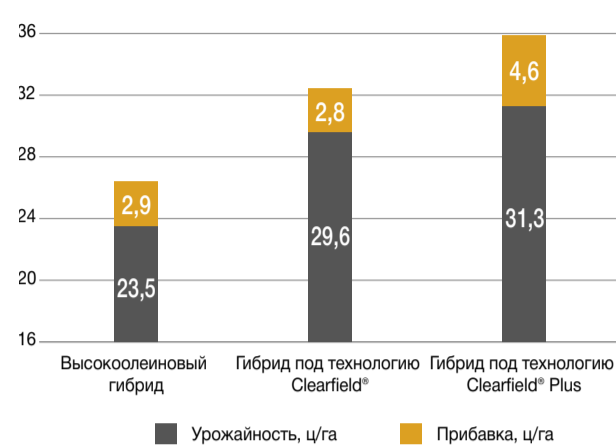
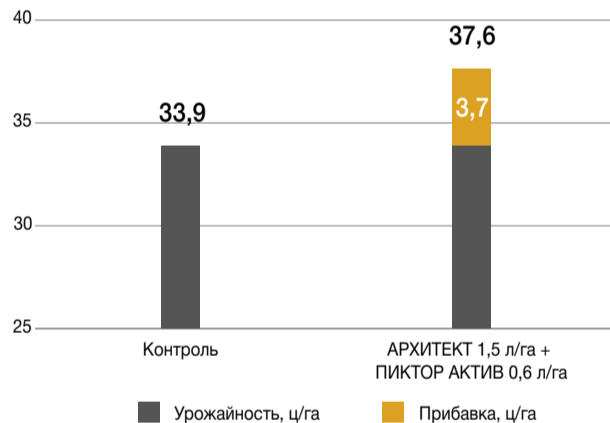


ФОТО 1. Демополигон MAS Seeds, Воронежская область, 2025 г.



ГРАФИК 5. Демополигон MAS Seeds, Воронежская область, 2025 г.



На контроле наблюдается поражение стеблевым фомозом, а также преждевременное увядание растений из-за стрессов. Подсолнечник, обработанный АРХИТЕКТ, более зеленый по ярусам, стеблевой фомоз отсутствует. Растения имеют более толстый стебель, листовую пластину большего диаметра, более мощную корневую систему.

ГРАФИК 6. Демополигон Limagrain, Краснодарский край, 2025 г.

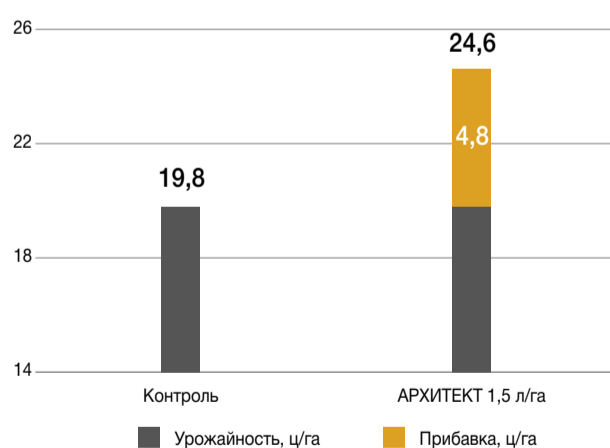
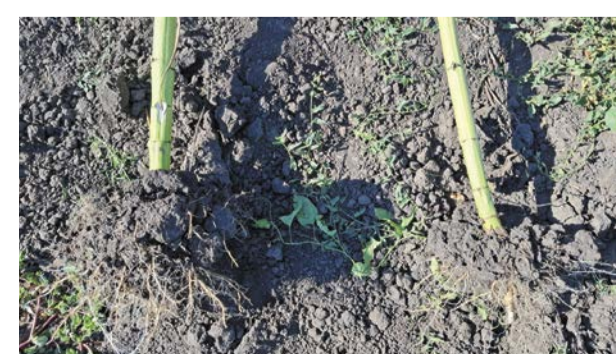


ФОТО 2. Демополигон Limagrain, Краснодарский край, 2025 г.



Таким образом, АРХИТЕКТ — это инструмент, который переводит защиту посевов подсолнечника на новый уровень, превращая её в инструмент управления урожайностью. Препарат гарантирует стабильный и экономически оправданный результат в любых почвенно-климатических условиях и на всех типах гибридов — кондитерском, высокоолеиновом или классическом.

ПОДСОЛНЕЧНИК | МОРФОРЕГУЛЯТОР АРХИТЕКТ®

МОРФОРЕГУЛЯЦИЯ
ВМЕСТО КОМПРОМИССОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АРХИТЕКТ® НА 77 ГИБРИДАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА



Как морфорегулятор АРХИТЕКТ влияет на разные гибриды подсолнечника? В поисках ответа BASF уже второй год проводит масштабный эксперимент в Оренбургской области. Обратимся к свежим результатам сезона 2025 года, чтобы увидеть, какие изменения происходят в архитектуре растений и как они влияют на итоговую урожайность.

Условия опыта

В 2024 году компания BASF инициировала масштабное полевое исследование на территории одного из ведущих хозяйств Оренбургской области. Основной целью этого проекта стала всесторонняя оценка реакции различных групп гибридов подсолнечника на морфорегулирующее действие препарата АРХИТЕКТ.

В 2025 году эксперимент продолжился в расширенном формате: в испытаниях участвовало уже 77 гибридов подсолнечника из трёх групп спелости, как российской, так и зарубежной селекции, предназначенных для классической технологии выращивания, Clearfield® и ExpressSun.

Распределение по группам спелости было следующим: 5 гибридов скороспелой группы, 17 — раннеспелой, 27 — среднеранней и 28 — среднеспелой группы.

Обработка препаратом АРХИТЕКТ проводилась в фазу 8–10 листьев подсолнечника в норме 1,3 л/га в баковой смеси с сульфатом аммония (0,65 кг/га). Сезон 2025 года отличался нестандартными погодными условиями: обильные осадки сразу после посева и во время внесения препарата сменились выраженным дефицитом влаги в критический период цветения и налива семян, что создало значительный стресс для растений. Уборка урожая была проведена в начале октября при установившейся сухой погоде.

Для оценки морфологического влияния АРХИТЕКТ учитывались такие показатели как высота растения, диаметр стебля и корзинки, ее выполненность, а также итоговая урожайность подсолнечника. Все измерения проводились согласно принятым методикам полевых испытаний сельскохозяйственных культур с соблюдением агрономических требований к проведению исследований.

Влияние АРХИТЕКТ на высоту растений

Одним из главных и прогнозируемых результатов применения регуляторов роста служит управление ростовыми процессами, прежде всего — высотой растения. Действующее вещество АРХИТЕКТ, мепикват-хлорид, блокирует синтез гиббереллинов — гормонов, ответственных за удлинение междоузлий. В результате сокращается длина первых 3–5 междоузлий, что формирует более компактный габитус.

Учетные данные полностью подтвердили этот эффект: во всех группах спелости применение АРХИТЕКТ + сульфат аммония обеспечило достоверное снижение средней высоты растений, однако степень реакции гибридов различалась. Наибольшая отзывчивость на обработку (снижение на 16,1 %) отмечена у раннеспелых гибридов, что связано с их повышенной чувствительностью к регуляторам роста. Наименьшее влияние (снижение на 9,8 %) зафиксировано в скороспелой группе, вероятно, благодаря её физиологическим особенностям — более короткому периоду активного роста стебля и ускоренному развитию растения (график 1).

Динамика изменения диаметра стебля под действием препарата

Однако АРХИТЕКТ — это не просто рострегулятор, это морфорегулятор, способствующий формированию не просто низкорослого, а качественно иного типа растения с оптимизированной архитектурой. В частности, наряду со снижением высоты во всех группах спелости отмечалось увеличение диаметра стебля. Максимальный результат — +0,9 мм — был достигнут в скороспелой группе. При этом применение препарата позволило гибридам раннеспелой группы выйти на показатели диаметра стебля, характерные для среднеранних. Такое выравнивание структурных параметров способствует повышению общей равномерности посева. Это, в свою очередь, упрощает проведение технологических операций — от десикации до уборки — и положительно сказывается на качестве и однородности конечного урожая.

ГРАФИК 1. Средняя высота растений, см

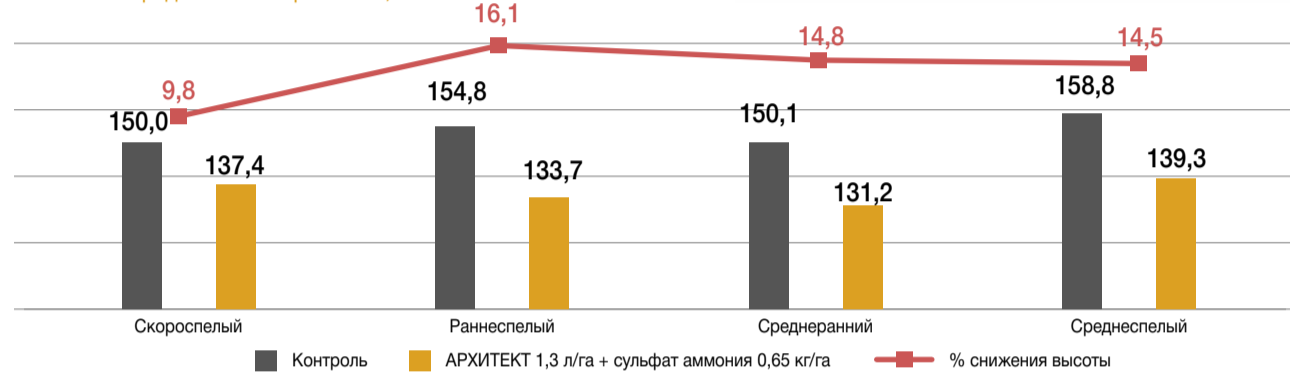


ГРАФИК 2. Диаметр стебля, мм

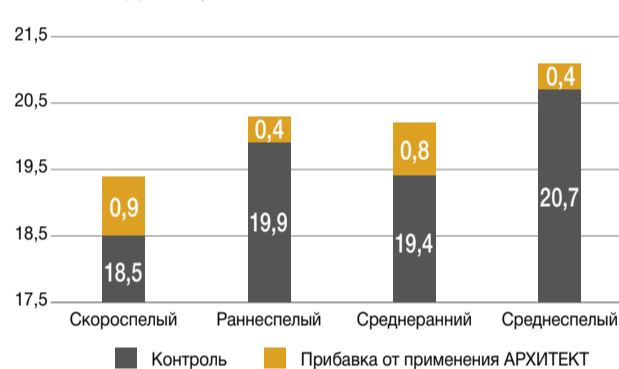


ГРАФИК 3. Диаметр корзинки, см



ГРАФИК 4. Выполненность корзинки, %

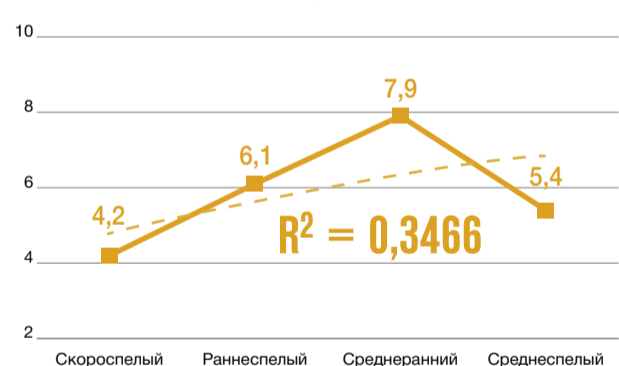


ГРАФИК 5. Урожайность по группам спелости, ц/га



Производственный опыт, Оренбургская область, 2025 год

Но прежде всего утолщение стебля служит основным фактором механической прочности растений, напрямую повышая их устойчивость к полеганию, особенно в период созревания, когда корзинки достигают максимального веса. Важным аспектом также является взаимосвязь между диаметром стебля и развитием корневой системы. Усиление проводящих тканей способствует более эффективному использованию почвенных ресурсов, что особенно ценно в условиях дефицита влаги.

Диаметр корзинки и ее выполненность

Применение АРХИТЕКТ во всех вариантах также привело к достоверному увеличению диаметра корзинки подсолнечника. Наибольший прирост (1,0 см) зафиксирован в среднеранней группе, практически аналогичный результат (0,9 см) получен у раннеспелых гибридов (график 3).

С агрономической точки зрения этот показатель имеет самое прямое отношение к урожайности, поскольку каждый дополнительный сантиметр диаметра способствует формированию 1–2 новых рядов семян.

Наряду с увеличением размера корзинки отмечалось и улучшение её выполненности — то есть повышение доли полноценных, хорошо развитых семян в каждом ряду. Здесь также лидировала среднеранняя группа с показателем +7,9 % (график 4). Стоит также отметить, что улучшенная выполненность положительно коррелирует с качеством семян, способствуя повышению масличности урожая в среднем на 1–2 %.

Итоговый результат: от морфологии — к экономике

Проведенные исследования убедительно демонстрируют высокую эффективность препарата АРХИТЕКТ в формировании оптимальной архитектуры подсолнечника и повышении его продуктивности (график 5). Комплексное воздействие препарата, включающее оптимизацию высоты растений, увеличение диаметра стебля и корзинки, улучшение выполненности, привело к существенной прибавке урожая во всех группах спелости (17,4–27,7 %).

Особенно ярко положительный эффект проявился в среднеранней группе, где была достигнута максимальная прибавка — 3,9 ц/га (рост на 27,7 % относительно контроля). Этот результат наглядно демонстрирует высокую отзывчивость данных гибридов на морфорегулирующее действие препарата.

Полученные данные свидетельствуют о том, что АРХИТЕКТ является эффективным инструментом управления морфогенезом и стрессоустойчивостью подсолнечника вне зависимости от группы спелости. Его применение обеспечивает стабильный рост продуктивности даже в неблагоприятный по влагообеспеченности сезон, что подтверждает его высокую ценность как элемента современных технологий возделывания данной культуры.

ПОДСОЛНЕЧНИК И РАПС | БОРЬБА СО СКЛЕРОТИНИОЗОМ

СКЛЕРОТИНИОЗ — УГРОЗА, КОТОРУЮ МОЖНО ВЗЯТЬ ПОД КОНТРОЛЬ

Склеротиниоз не знает компромиссов: болезнь поражает растения на всех этапах развития, приводя к серьёзным потерям урожая и снижению его качества. В 2025 году вспышки зафиксированы в трёх ключевых регионах возделывания рапса и подсолнечника. В материале разберём механизмы выживания патогена, оценим риски различных форм болезни и предложим систему эффективной защиты.

Экономика болезни

Склеротиниоз, вызываемый грибом *Sclerotinia sclerotiorum*, представляет собой одну из самых серьёзных и распространённых угроз для сельскохозяйственных культур. Патоген отличается исключительной полифагией, поражая около 360 видов растений из 22 семейств. Однако наибольший экономический ущерб он наносит высокомаржинальным масличным культурам, к которым относятся в том числе подсолнечник и рапс.

Ареал распространения болезни совпадает с зонами промышленного возделывания этих культур. При этом грибок представляет угрозу на всех этапах онтогенеза растения-хозяина — от фазы всходов до физиологической спелости. Вредоносность патогена проявляется в комплексном негативном воздействии, приводящем как к количественным, так и к качественным потерям. На поражённых посевах отмечается преждевременное усыхание и гибель растений, из-за чего недобор урожая может достигать 15–85 %. Существенно ухудшаются и технологические характеристики продукции: содержание масла в семенах снижается на 10 % и более, а уровень протеина падает на 3 %. При этом страдает качество масла: рост доли свободных жирных кислот ведёт к повышению кислотности свыше 6 мг КОН/г. Такая продукция уже не соответствует пищевым стандартам и подлежит переводу в техническую категорию, что резко снижает её рыночную стоимость и ставит под угрозу рентабельность выращивания культуры.

Биология патогена

Устойчивость патогена в агроценозах обеспечивается сложным жизненным циклом, включающим мицелиальную, склероциальную и сумчатую (с образованием апотециев и аскоспор) стадии. Стоит отметить, что в цикле развития гриба учеными также описано образование факультативных микроконидий (конидий), однако их эпидемиологическая роль в распространении болезни в полевых условиях считается второстепенной.

Основу жизненной стратегии гриба составляют склероции, сохраняющиеся в почве и на растительных остатках до 7–10 лет и служащие первичным источником инфекции. Весной при температуре выше +10...+12 °C и влажности почвы 60–80 % они прорастают. Этот процесс может идти двумя путями.

Первый — мицелиальное прорастание, характерное для склероциев, залегающих на глубине до 2–3 см. В этом случае образуется инфекционный мицелий, который напрямую проникает в корни или прикорневую часть стебля, вызывая корневую и прикорневую формы болезни, наиболее вредоносные на ранних стадиях вегетации.

Второй путь — формирование апотециев у склероциев, расположенных на поверхности почвы. В апотециях созревают аскоспоры, которые активно выбрасываются в воздух и разносятся ветром на расстояния до нескольких километров, приводя к воздушно-капельному первичному заражению. Для успешного прорастания спор требуется наличие капельно-жидкой влаги в течение 16–24 часов. Особенно опасно сочетание температуры +15...+22 °C со 100%-й относительной влажностью, сохраняющееся не менее 42 часов, — в таких условиях инфекция распространяется максимально быстро. Вторичное распространение инфекции в течение сезона происходит в основном вегетативным путем — через контакт здоровых органов с быстро растущим мицелием от уже поражённых частей того же или соседнего растения. Кроме того, подсушенные фрагменты мицелия, разносимые ветром, способны возобновлять рост в условиях высокой влажности, выступая дополнительным источником заражения.

Помимо погодных условий, на развитие склеротиниоза также влияют агротехнические и биологические факторы. К ним относятся загущённые посевы, несоблюдение севооборота, высокая засорённость полей сорняками-резерваторами (осот розовый, полынь, одуванчик лекарственный и др.). Существенное значение имеет и состояние инфекционного начала в почве. Исследования зарубежных ученых показали, что не только количество склероциев в почве является суще-

ФОРМЫ ПРОЯВЛЕНИЯ СКЛЕРОТИНИОЗА НА ПОДСОЛНЕЧНИКЕ

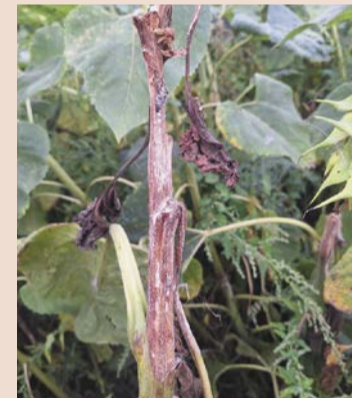
Различают несколько форм проявления болезни: корневую, прикорневую, стеблевую и корзиночную.

- **Корневая форма** возникает при заражении проростков через почву и приводит к их гибели. У поражённых растений наблюдается мацерация и отмирание корней, обесцвечивание и поникание семядольных листьев.
- **Прикорневая форма** проявляется среди прочего на взрослых растениях, чаще всего начиная с фазы бутонизации. Основным симптомом — общее увядание. При заражении подсолнечника в период образования от 3 до 5 пар настоящих листьев основание стебля приобретает буровато-коричневый цвет, ткани размягчаются, легко стираются, обнажая механические элементы стебля. Сам стебель легко надламывается, а на его поверхности формируется характерный белый войлочный налет мицелия.
- **Стеблевая форма** развивается в период активного роста. Симптомы аналогичны прикорневой форме, но очаг поражения локализуется на различной высоте стебля, что часто приводит к его надлому. Может также наблюдаться загнивание черешков листьев в местах их прикрепления.
- **Корзиночная форма** является наиболее вредоносной, проявляясь с фазы цветения до созревания. На тыльной стороне корзинки образуются быстро разрастающиеся бурые мокнущие пятна, которые могут распространяться вниз по стеблю. Семянки в таких корзинках склеиваются мицелием, становятся щуплыми, темнеют, а масло в них приобретает горький вкус и повышенную кислотность. При сильном поражении плодущий слой корзинки отваливается, оставляя на стебле лишь пучок сосудов и механических элементов.

Внимание! Новая редкая форма склеротиниоза на подсолнечнике — **прикорзиночная форма**.



Новая прикорзиночная форма склеротиниоза, начало проявления, Тамбовская область



Запущенное состояние, Тамбовская область



Пророщенные образцы, ВИЗР



Пензенская область

ственным фактором вспышки заболевания, но и размер и вес склероциев влияют на скорость прорастания и образование аскоспор. Было замечено, что растения масличного рапса потенциально возвращают в почву больше склероциев по количеству или весу по сравнению с другими тестируемыми культурами и, следовательно, потенциально представляют больший риск заболевания для следующих восприимчивых растений.

Ситуация в сезоне 2025

В 2025 году активность склеротиниоза носила очаговый характер, что типично для этого заболевания. Наибольшее поражение посевов рапса и подсолнечника отмечалось в Уральском, Сибирском и Центральном-Чернозёмном регионах. Локальные вспышки болезни были обусловлены специфическими погодными условиями, которые создали оптимальные условия для развития патогена и его распространения.

Особенно неблагоприятная обстановка сложилась в Сибири, где реализовался высокий инфекционный потенциал, нако-

пленный в предыдущие годы. Обильные осадки во второй половине вегетации 2023–2024 годов способствовали активному заражению растений и формированию в почве значительного запаса склероциев. Затяжная влажная весна 2025 года обеспечила их массовое прорастание и эффективное заражение как через почву, так и воздушно-капельным путём.

В итоге ко времени созревания в посевах невооружённым глазом наблюдались симптомы губительной болезни в виде осыпавшихся, разрушенных корзинок подсолнечника, преждевременно усохших и пожелтевших растений рапса с легковесными, щуплыми семенами.

Стратегия защиты

Успешное подавление столь опасного и устойчивого патогена требует комплексного подхода. Стратегия защиты должна объединять:

- **агротехнические мероприятия** — соблюдение севооборота, отказ от глубокой вспашки и измельчение растительных остатков, сбалансированная система питания, про-

ПОДСОЛНЕЧНИК И РАПС | БОРЬБА СО СКЛЕРОТИНИОЗОМ

ФОТО 1. Эффективность против склеротиниоза подсолнечника, ФГБНУ ФАНЦА, Алтайский край, 2023 год

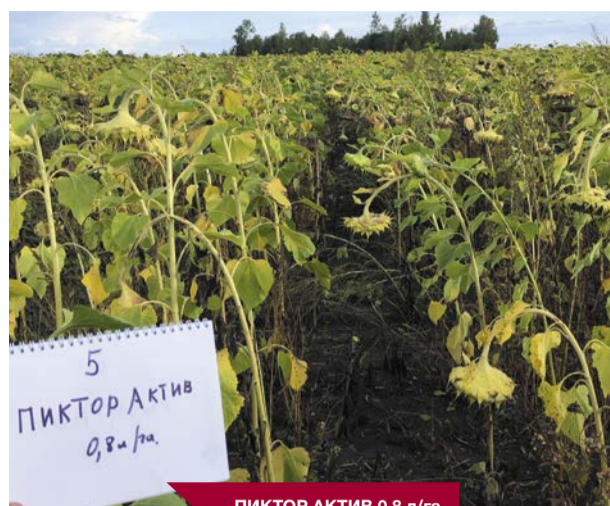
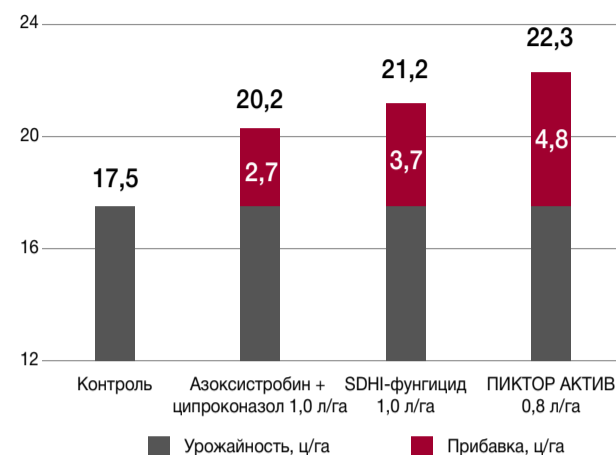


ГРАФИК 1. Урожайность подсолнечника при применении разных фунгицидов, ц/га



ФГБНУ ФАНЦА, Алтайский край, 2023 год

странственная изоляция сельскохозяйственных культур от источника инфекции (на расстоянии 1,0–1,5 км), борьба с сорняками-резервуарами и др.;

■ **мониторинг** — регулярный контроль инфекционного фона в почве и растений, а также оценка погодных рисков (влажность, температура, осадки), способствующих развитию болезни;

■ **химический метод** — целенаправленное применение фунгицидов в критические фазы развития культуры.

Среди перечисленных мер защиты именно химический метод демонстрирует максимальную надёжность и предсказуемость, обеспечивая целенаправленное воздействие на патоген в критические периоды развития культуры. В борьбе с поздней, аэрогенной инфекцией склеротиниоза эталонным решением заслуженно считается применение комбинированного фунгицида ПИКТОР® АКТИВ (боскалид, 150 г/л + пираклостробин, 250 г/л). На подсолнечнике его высокая эффективность достигается при профилактической обработке в фазу бутонизации–начала цветения, а на рапсе — в фазу середины цветения (начало опадения первых лепестков). Такой подход подтвердил свою результативность и экономическую обоснованность как в ходе многолетней производственной практики, так и в рамках строгих сравнительных полевых испытаний (график 1, фото 1).

Однако защита подсолнечника в ранние фазы вегетации долгое время оставалась слабым звеном в системе контроля болезни. Решение этой задачи предложили последние исследования Всероссийского института защиты растений (ВИЗР, 2025 г.). Согласно полученным данным, применение АРХИТЕКТ® (1,5 л/га) в баковой смеси с сульфатом аммония (0,75 кг/га) обеспечивает надёжный контроль раннего проявления склеротиниоза, а также позволяет сдерживать развитие и распространение прикорневой формы заболевания. Высокая биологическая активность препарата подтверждена лабораторными испытаниями: в концентрации 1 % от рабочего раствора АРХИТЕКТ подавлял рост агрессивного штамма *S. sclerotiorum* MF 23-002 на 78 % (фото 2). Проблема ранней защиты от склеротиниоза в полной мере актуальна и для рапса, который отличается высокой уязвимостью на начальных этапах развития. Первичное заражение может произойти уже начиная с фазы всходов и в период формирования центрального побега.

Для эффективного контроля раннего склеротиниоза на этой культуре оптимальным решением является превентивная обработка КАРАМБА ДУО (0,5–1,0 л/га) в фазу начала стеблевания (ВВСН 30–31). Препарат сочетает два высокоэффективных действующих вещества — метконазол (80 г/л) и пираклостробин (130 г/л) — в инновационной формуляции Stick & Stay, которая обеспечивает максимальное удерживание рабочего раствора на растении и повышает эффективность обработки.

ФОТО 2. Чашки Петри с колониями гриба *S. sclerotiorum* MF 23-002, выращенными на среде КСА, содержащей препарат АРХИТЕКТ в различных концентрациях, 3 суток



ВИЗР, 2025

ФОТО 3. Чашки Петри с колониями гриба *S. sclerotiorum* MF 22.20, выращенными на среде КСА, содержащей препарат КАРАМБА ДУО в различных концентрациях, 3 суток



ВИЗР, 2025

Данные лабораторных испытаний ВИЗР (2025 г.) свидетельствуют о высокой биологической активности КАРАМБА® ДУО против возбудителя склеротиниоза: при концентрации 1 % от рабочего раствора препарат подавлял рост агрессивного штамма *S. sclerotiorum* MF 22.20 на 99 % (фото 3).

Для комплексного контроля заболевания раннее превентивное применение КАРАМБА ДУО рекомендуется дополнять обработкой ПИКТОР АКТИВ (0,7–0,8 л/га) в фазу начала опадения лепестков рапса.

Производственный опыт, проведённый в 2025 году в Калининградской области, наглядно показал эффективность этой схемы в условиях высокого инфекционного фона склеротиниоза. Развитие болезни на контроле (без обработки) составило 75 %, в варианте хозяйства (4 фунгицидные обработки) — 58,3 %, а при использовании системы защиты от BASF — всего 12,5 %, что, безусловно, положительно сказалось на урожайности (фото 4).

Таким образом, для обеих культур — подсолнечника и рапса — наиболее эффективной является последовательная двухэтапная стратегия защиты. Она сочетает раннее превентивное применение фунгицидов для подавления первичной инфекции с последующей обработкой в критическую фазу цветения для контроля аэрогенного заражения. Подобный дифференцированный подход, основанный на понимании биологии патогена, позволяет не только надёжно защитить урожай текущего сезона, но и способствует долгосрочному оздоровлению агроценоза за счёт сокращения запаса склероциев в почве, что формирует устойчивый фитосанитарный фон для будущих посевов.

ФОТО 4. Эффективность против склеротиниоза рапса, Калининградская область, производственный опыт, 2025 г.



ПОДСОЛНЕЧНИК И РАПС | РЕГУЛЯЦИЯ ФИТОГОРМОНОВ

ФИТОГОРМОНЫ

КАК РАСТЕНИЯ «ПРИНИМАЮТ РЕШЕНИЯ» И КАК ЭТИМ УПРАВЛЯТЬ

Растения не имеют нервной системы, но обладают собственным «языком» — системой фитогормонов, которые координируют все этапы их жизни: от прорастания до старения. Современные агротехнологии позволяют не просто наблюдать за этими процессами, а целенаправленно влиять на них с помощью морфорегуляторов. Разберём, как работают ключевые фитогормоны и как их регуляция помогает повышать урожайность и устойчивость сельхозкультур, — на примере рапса и подсолнечника.

От гипотезы Дарвина до молекулярной биологии

История открытия первого фитогормона началась с наблюдения Чарльза Дарвина в 1880 году за тем, как проростки тянутся к свету. Учёный предположил существование сигнального вещества, контролирующего фототропизм. Его догадка подтвердилась лишь полвека спустя, когда была расшифрована химическая структура β-индолилуксусной кислоты (ИУК), первого идентифицированного ауксина. Это открытие стало отправной точкой для системного исследования фитогормонов.

На сегодняшний день наиболее изучены пять основных групп фитогормонов, каждая из которых выполняет свои специфические функции: ауксины, цитокинины, гиббереллины, абсцизовая кислота и этилен (рис. 1).

Ауксины, являющиеся производными аминокислот, можно назвать гормонами роста и ориентации. Их биосинтез происходит преимущественно в апикальных меристемах верхушки стебля, откуда они полярно транспортируются вниз, достигая корневой системы. Ауксины стимулируют растяжение клеток, обеспечивая рост стеблей и корней. Они ответственны за явление апикального доминирования, подавляя развитие боковых почек, а также за тропизмы — изгибы растения в ответ на свет (фототропизм) и гравитацию (геотропизм). Интересно, что чувствительность тканей к ауксину варьируется: корни реагируют на гораздо более низкие концентрации, чем стебли, что и объясняет изгиб корня вниз, а стебля — вверх. Кроме того, ауксины стимулируют рост камбия и вторичное утолщение, влияют на дифференцировку проводящей системы, завязывание и рост плодов, образование придаточных и боковых корней.

Ауксин распространяется сигналами, похожими на электрические импульсы. Учёные выяснили это в 2018 году — так растение быстро реагирует на изменения окружающей среды.

Компаньоном и часто антагонистом ауксинов выступают **цитокинины** — производные азотистых оснований. Их биосин-

тез преимущественно локализован в кончиках корней, откуда они по ксилеме вместе с пасокой перемещаются в надземные органы. Основная функция цитокининов — стимуляция деления клеток. Они пробуждают боковые почки, рост которых сдерживается ауксинами, увеличивают площадь листовой поверхности и замедляют процессы старения. Баланс между ауксинами и цитокининами является ключевым регулятором соотношения роста побегов и корневой системы.

Патогены (бактерии, грибы, вирусы) — настоящие «манипуляторы»! Они выделяют гормоны, которые сбивают гормональный баланс растения: усиливают действие цитокининов (отвечают за рост побегов) и подавляют ауксины (контролируют упорядоченный рост). В результате растение «теряет контроль» над собой: начинает расти аномально — появляются «ведьмины мётлы» (густые скопления ветвей), деформации листьев и плодов. И пока растение борется с хаосом в своей «гормональной системе», патогены спокойно распространяются!

Третья группа — **гиббереллины**, относящиеся к терпеноидам. Это наиболее обширный класс: известно более 136 их форм, но высокой биологической активностью обладают лишь некоторые, например, GA1, GA3 и GA4. Синтез гиббереллинов происходит преимущественно в молодых, интенсивно растущих тканях: листьях, частях цветков, формирующихся семенах и верхушке корня. Максимальная концентрация этих фитогормонов наблюдается в незрелых семенах и плодах.

Они отвечают за прерывание покоя семян, стимуляцию роста стебля в длину, индукцию цветения (особенно у растений длинного дня) и могут вызывать партенокарпию — образование бессемянных плодов, а также изменять пол растения (в зависимости от вида и генетической линии). Именно гиббереллины часто становятся мишенью для регуляции, так как их избыточная активность ведёт к нежелательному перерастанию и полеганию растений.

Гиббереллины способны преодолеть карликовость у растений — как генетическую, так и вызванную болезнями. Например, низкорослые сорта гороха, кукурузы и томата под действием гиббереллинов вырастают до размеров высокорослых собратьев.

Абсцизовая кислота (АБК), как и гиббереллины, по своей химической природе также является терпеноидом. Однако она выполняет противоположную функцию, выступая их прямым антагонистом в гормональной регуляции растений. При наступлении неблагоприятных условий, таких как засуха или холод, АБК тормозит ростовые процессы, инициирует закрытие устьиц для сохранения влаги и переводит семена или почки в состояние покоя. Её синтез активируется в ответ на стресс в корневом чехлике и зрелых листьях.

Абсцизовая кислота была открыта практически одновременно и независимо двумя группами учёных в 1963 году. Одна группа выделила её из опадающих коробочек хлопчатника в США и назвала «абсцизин», а другая — из листьев клёна остролистного в Великобритании, назвав вещество «дормин». Позже выяснилось, что это одно и то же соединение, и его объединили под названием «абсцизовая кислота».

Пятую группу фитогормонов представляет **этилен** — единственный в газообразной форме. Он синтезируется при стрессе, повреждении, а также в процессе созревания и старения. Этот фитогормон регулирует ряд ключевых процессов: способствует утолщению стеблей, ускоряет созревание плодов, инициирует опадение листьев и цветков.

Поскольку у растений отсутствует эффективная система дезактивации избыточного этилена, его накопление может приводить к нежелательным последствиям — деформации побегов и корней, а также к преждевременному старению. Но эти риски можно нивелировать благодаря применению препаратов с AgCelence-эффектом.

Гормональный компас подсолнечника

Ни один процесс в растении не контролируется одним гормоном. Их баланс динамично меняется на протяжении онтогенеза. Возьмем, к примеру, подсолнечник. Прорастание запускают гиббереллины. В фазе активного вегетативного роста доминируют гиббереллины, ауксины и цитокинины. К бутонизации и цветению активность ауксинов и гиббереллинов падает, а к началу налива семян на первый план выходит абсцизовая кислота, обеспечивающая накопление запасных веществ, и этилен, управляющий созреванием.

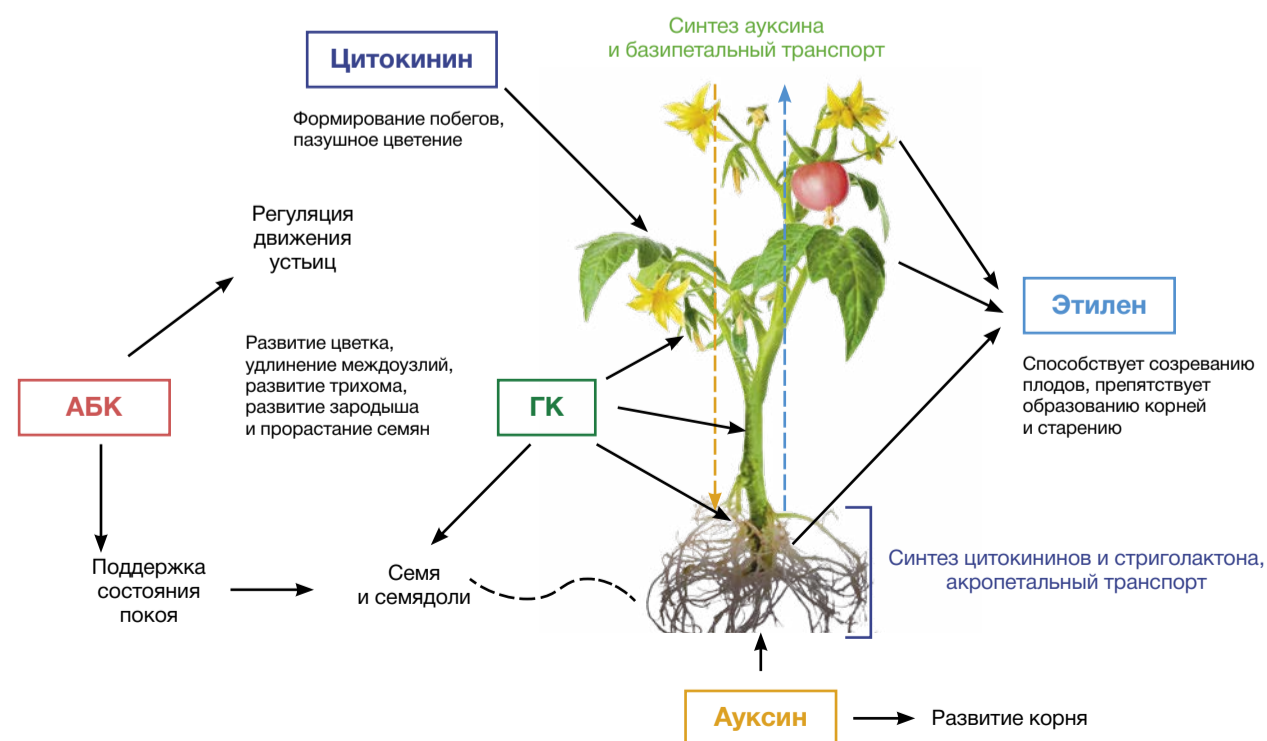
Понимание этих закономерностей даёт возможность не просто наблюдать за развитием культуры, а целенаправленно корректировать его. Ярким примером такого подхода является применение морфорегулятора АРХИТЕКТ® с фунгицидным действием. Что же происходит после обработки (проводится в фазу 4-8 листьев) с растением?

Уже спустя сутки наблюдается значительное снижение концентрации гиббереллинов. Рост стебля в высоту временно приостанавливается. Высвободившиеся ресурсы перенаправляются: ауксины стимулируют развитие корневой системы, что, в свою очередь, повышает активность цитокининов. В результате клетки начинают активнее делиться и расширяться, а не вытягиваться. Это проявляется в утолщении стебля, увеличении площади листьев и диаметра закладываемой корзинки. Параллельно усиливается синтез абсцизовой кислоты, что повышает устойчивость растения к стрессовым факторам. Через три недели действие препарата ослабевает и гормональный баланс возвращается к норме. Но растение уже обладает улучшенной, устойчивой к полеганию архитектурой и повышенным потенциалом продуктивности (рис. 2).

КАРАМБА® ДУО: как управлять архитектурой рапса

Управление архитектурой рапса строится на том же базовом принципе — ингибировании гиббереллинов, —

РИС. 1. Роль фитогормонов в росте и развитии растения



ПОДСОЛНЕЧНИК И РАПС | РЕГУЛЯЦИЯ ФИТОГОРМОНОВ

что и у подсолнечника, однако для этой культуры ключевым инструментом является КАРАМБА ДУО.

При обработке ярового рапса в фазу 4–6 листьев препарат подавляет биосинтез гиббереллинов, останавливая рост апикальной точки. Это снижает концентрацию ауксинов, синтез которых связан с активностью точки роста. Остаточного уровня ауксинов хватает для развития корневой системы, но их транспорт в пазушные почки сокращается. В результате снимается ингибирующее влияние на почки, возрастает активность цитокининов и стимулируется ветвление растения.

По мере развития пазушных почек в их точках роста возобновляется биосинтез ауксинов, и их концентрация постепенно нормализуется. В итоге формируется рапс с мощной корневой системой и увеличенным числом продуктивных побегов. Примерно через три недели действие препарата ослабевает и растение продолжает развиваться в соответствии с естественным онтогенезом (при отсутствии стрессовых факторов).

Применение КАРАМБА ДУО на озимом рапсе в осенний период направлено на решение другой задачи: обеспечение успешной перезимовки растения. После обработки ингибируется биосинтез гиббереллинов, останавливается вертикальный рост. Биосинтез ауксинов также снижается. Все ресурсы направляются на развитие корневой системы. Активированные цитокинины стимулируют деление клеток, что приводит к формированию утолщённой корневой шейки и оптимальной листовой поверхности. Растение переключается на накопление запасных веществ, а оптимизированная архитектура способствует более эффективному их депонированию, что напрямую повышает зимостойкость и обеспечивает мощный старт весной.

Весеннее применение препарата позволяет вновь скорректировать гормональный фон: активизировать нужные процессы и повысить уровень абсцизовой кислоты (АБК) для усиления устойчивости к весенним стрессам. Дальнейшее гормональное развитие происходит по сценарию, аналогичному яровому рапсу (рис. 3).

Фитогормональная система растений — это их внутренний «код», сложная программа, в которой каждый гормон является строгим исполнителем определённой команды. Сегодня агроном может не только читать этот код, но и вносить в него точечные правки. С помощью морфорегуляторов АРХИТЕКТ и КАРАМБА ДУО появляется возможность корректировать ключевые параметры развития, формируя посевы с оптимальной архитектурой: устойчивые к стрессам и обладающие максимальным потенциалом продуктивности.

ФОТО 1. Наглядная демонстрация, как обработки КАРАМБА ДУО и АРХИТЕКТ влияют на фитогормоны, корректируя ключевые параметры развития растений

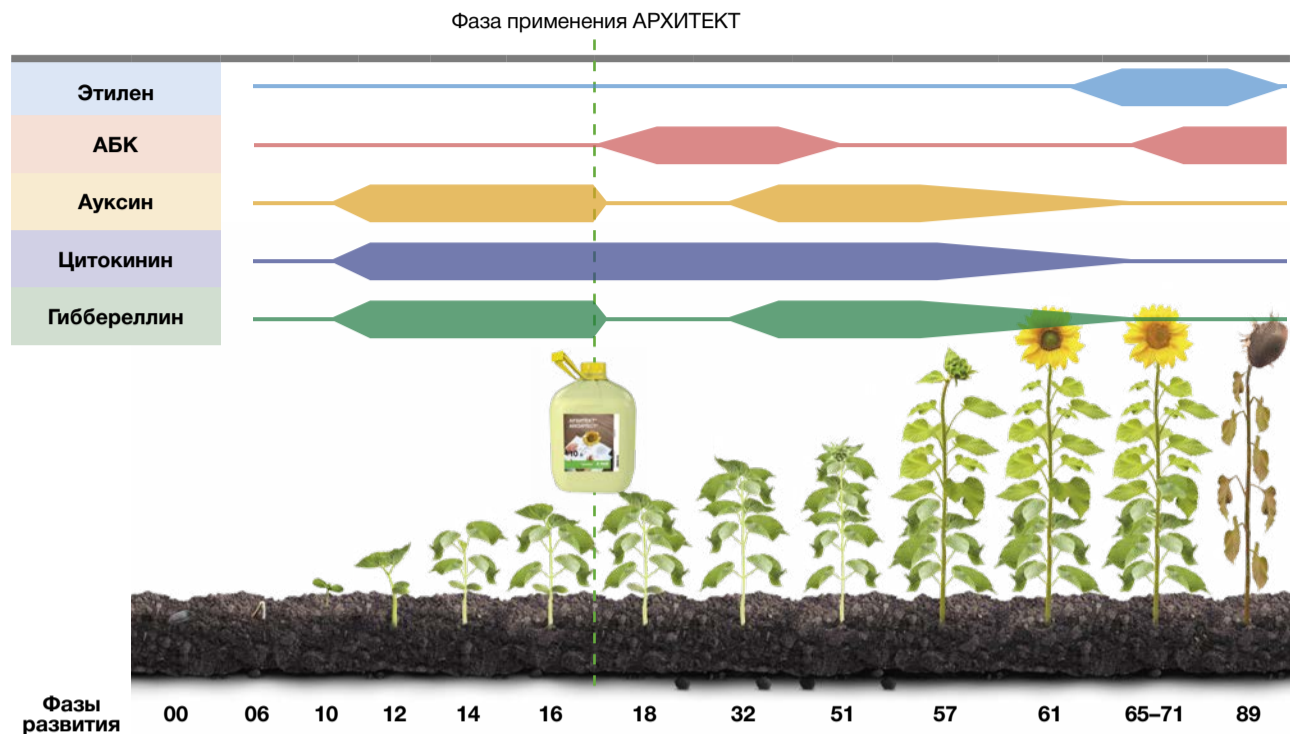


АгроЦентр BASF Пенза



Калининградская область, производственный опыт, яровой рапс

РИС. 2. Распределение фитогормонов после применения АРХИТЕКТ на подсолнечнике*



Гиббереллин

Гиббереллины присутствуют в минимальных концентрациях на протяжении всех фаз роста и развития культуры, начиная с ВВСН 06. В фазе ВВСН 10 их содержание возрастает и достигает максимума к ВВСН 12, после чего уровень стабилизируется — и остаётся практически неизменным до интервала между фазами ВВСН 16 и ВВСН 18. Обработка препаратом АРХИТЕКТ вызывает резкое снижение концентрации гиббереллинов до базальных значений. С фазы ВВСН 32 наблюдается восстановление уровня гормонов: к ВВСН 34 он достигает очередного пика и сохраняется на максимальных отметках вплоть до ВВСН 57. Далее динамика меняется — содержание гиббереллинов постепенно снижается и к фазам ВВСН 65–71 возвращается к исходным минимальным показателям.

Цитокинин

Аналогично гиббереллинам, концентрация цитокининов в тканях подсолнечника в течение всего вегетационного периода удерживается на минимальном уровне. Увеличение их содержания происходит с фазы ВВСН 10, достигая максимума к фазе ВВСН 12. Этот пиковый уровень сохраняется до фазы ВВСН 57, после чего происходит постепенное снижение концентрации до исходных фоновых значений к фазам ВВСН 65–71.

Ауксин

Как и другие фитогормоны, ауксины присутствуют в минимальных концентрациях в течение всей вегетации. Динамика их содержания

до и после применения препарата АРХИТЕКТ в целом соответствует изменениям уровня гиббереллинов. Ключевое отличие заключается в более раннем начале снижения концентрации ауксинов — процесс стартует с фазы ВВСН 55 и продолжается вплоть до достижения минимальных (фоновых) значений в фазах ВВСН 65–71.

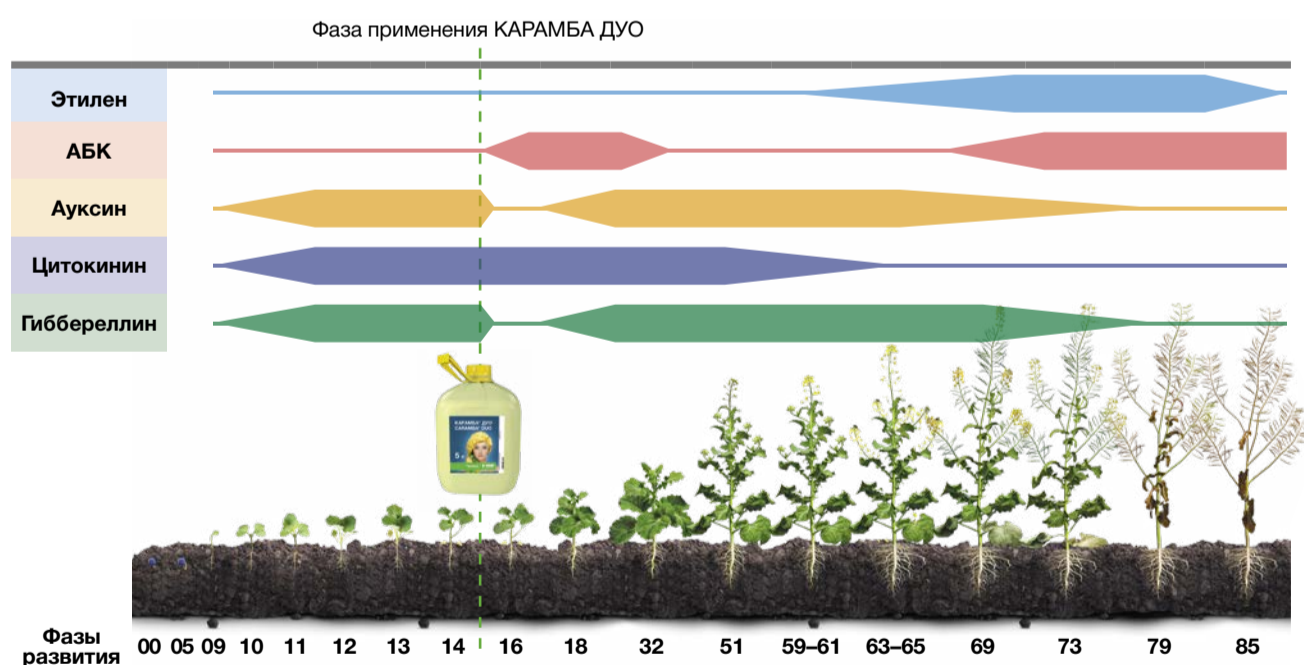
Абсцизовая кислота (АБК)

Минимальные концентрации АБК также отмечаются на протяжении всей вегетации. Под действием препарата АРХИТЕКТ уровень гормона увеличивается, достигая максимума к фазе ВВСН 18. Повышенная концентрация АБК сохраняется в течение продолжительного периода — вплоть до промежутка между фазами ВВСН 32 и ВВСН 51. Далее содержание гормона постепенно снижается и достигает минимальных значений вскоре после завершения фазы ВВСН 51. Повторное возращение уровня АБК наблюдается в фазах ВВСН 65–71, с последующим сохранением максимальной концентрации до конца вегетации.

Этилен

Этилен в течение большей части вегетации культуры присутствует в тканях растения в крайне низких концентрациях, часто близких к порогу детекции. Рост его содержания начинается в промежутке между фазами ВВСН 61 и ВВСН 65, достигая максимума в фазах ВВСН 65–71. Высокий уровень сохраняется до фазы ВВСН 87, после чего концентрация постепенно снижается к завершению вегетационного периода.

РИС. 3. Распределение фитогормонов после применения КАРАМБА ДУО на рапсе*



Гиббереллин

На всех этапах роста и развития рапса, начиная с фазы ВВСН 09, гиббереллины присутствуют в минимальных концентрациях. Уже с этой стадии отмечается рост их содержания — максимум достигается в фазе ВВСН 11. Затем уровень гормона стабилизируется и сохраняется неизменным до промежутка между фазами ВВСН 14 и ВВСН 16. Сразу после обработки препаратом КАРАМБА ДУО концентрация гиббереллинов резко падает до минимальных значений. Начиная с периода между фазами ВВСН 16 и ВВСН 18 их содержание вновь возрастает, достигая пика к фазе ВВСН 18. Максимальная концентрация сохраняется вплоть до фазы ВВСН 69, а затем постепенно снижается — к ВВСН 79 она возвращается к изначальным низким значениям.

Цитокинин

Цитокинины, как и гиббереллины, в течение всей вегетации поддерживаются на фоновом уровне. Их концентрация начинает расти с фазы ВВСН 09 и достигает максимума в ВВСН 11. Высокий уровень сохраняется стабильно до фазы ВВСН 51, затем следует снижение — к фазам ВВСН 63–65 содержание цитокининов возвращается к исходным минимальным значениям.

Ауксин

Ауксины также находятся на базальном уровне в течение всего вегетационного периода. До и после применения препарата КАРАМБА

ДУО динамика их содержания сопоставима с таковой для гиббереллинов. Отличительной особенностью является более раннее начало снижения концентрации: уменьшение уровня ауксинов инициируется в фазах ВВСН 63–65 и продолжается до достижения базальных значений в фазе ВВСН 73.

Абсцизовая кислота (АБК)

Как и другие фитогормоны, АБК в течение всей вегетации находится в растениях рапса в минимальных концентрациях. Под действием препарата КАРАМБА ДУО её уровень возрастает, достигая пика в промежутке между фазами ВВСН 16 и ВВСН 18. Высокое содержание АБК сохраняется до фазы ВВСН 32, затем постепенно идёт на спад, опускаясь до минимальных значений вскоре после завершения фазы ВВСН 51. Повторное увеличение концентрации гормона начинается с фазы ВВСН 69, и максимальный уровень сохраняется до завершения вегетационного периода.

Этилен

В течение значительной части вегетации содержание этилена поддерживается на фоновом уровне. Значимое повышение концентрации гормона фиксируется в интервале фаз ВВСН 63–65, с достижением максимума к фазе ВВСН 69. Стабильно высокие показатели сохраняются до фазы ВВСН 82, затем уровень этилена постепенно снижается к завершению вегетационного периода.

* Приведённые данные условны и использованы исключительно для наглядного объяснения механизма действия препаратов на фитогормональный статус растений. Реальные концентрации фитогормонов не отражены в масштабе графика.

РАПС | КАРАМБА® ДУО И ПИКТОР® АКТИВ

ФОРМУЛЯЦИЯ КАК ИСКУССТВО: КАРАМБА® ДУО И ПИКТОР® АКТИВ

Цена фунгицида за литр — не главный показатель его экономической эффективности. Гораздо важнее стоимость защиты каждого дополнительного центнера урожая, которая зависит в немалой степени от технологичности препарата: его способности надёжно доставить действующее вещество к растению, несмотря на погодные условия и другие сложности, возникающие в процессе нанесения. Рассмотрим, как это реализуется на примере препаратов КАРАМБА ДУО и ПИКТОР АКТИВ.

Невидимый двигатель эффективности фунгицида

Когда речь идёт о защите растений от грибных заболеваний, многие обращают внимание, прежде всего, на действующее вещество (д. в.) фунгицида: его химическую природу, спектр активности и норму расхода. Однако не менее значимым, хотя зачастую недооценённым, фактором выступает формуляция — технологическая рецептура препарата. Именно формуляция выступает ключевым посредником между химической активностью молекулы и её практическим результатом в поле. Она отвечает за то, насколько равномерно препарат распределяется по растению, удерживается на нём, проникает внутрь тканей и сохраняет активность в разных погодных условиях.

Для решения этих задач в состав вводят комплекс вспомогательных компонентов — коформулянтов. К ним относятся прилипатели, ПАВ, растворители, стабилизаторы и др., каждый из которых выполняет определённую функцию. В оригинальных формуляциях применяются высокотехнологичные и, как следствие, дорогостоящие вспомогательные компоненты. Этим фактом во многом объясняется не только разница в стоимости препарата, но и стабильность конечного результата — как биологической эффективности в поле, так и экономической отдачи.

Одним из показательных примеров является инновационная формуляция Stick & Stay, разработанная компанией BASF для фунгицидов. Благодаря специальным адаптивным компонентам она обеспечивает максимальное поглощение действующих веществ тканями растения, что устраняет необходимость добавления в баковую смесь адъювантов.

Весомым преимуществом Stick & Stay является значительное улучшение качественных параметров нанесения препарата: капли рабочего раствора отличаются высокой однородностью, равномерно распределяются по листовой поверхности, мгновенно закрепляются на ней без скатывания, формируя надёжный защитный барьер от возбудителей болезней. Такая эффективная доставка и фиксация минимизируют физические потери препарата и способствуют более длительному сохранению активности действующих веществ, обеспечивая пролонгированный контроль инфекции как на поверхности, так и в тканях растения.

Но убедительнее всего говорят цифры. Лабораторные испытания показали: если рабочий раствор стандартного препарата полностью высыхал в течение 15 минут, то в случае Stick & Stay — всего за 2 минуты, то есть в 8 раз быстрее! На практике это обеспечивает гораздо лучшую устойчивость к смыванию дождем и другими атмосферными осадками. Более того, ускоренное высыхание минимизирует риск разрушения активных компонентов под воздействием ультрафиолетового излучения.

КАРАМБА ДУО: цифры и факты

Однако насколько ощутима разница между инновационной формуляцией Stick & Stay и традиционными препаратами в реальных полевых условиях? Чтобы это показать, специалисты АгроЦентра BASF Липецк в 2025 году провели наглядный эксперимент, сравнив поведение рабочего раствора на основе КАРАМБА ДУО и альтернативного фунгицида.

Уже на этапе нанесения проявились принципиальные различия. Капли препарата КАРАМБА ДУО с технологией Stick & Stay быстро и надёжно закреплялись на поверхности растений рапса с минимальными потерями. Совершенно иная картина наблюдалась при использовании фунгицида сравнения. Его капли плохо удерживались и стекали, в итоге на поверхности осталось лишь 30 % рабочего раствора (фото 1).

Этот эксперимент наглядно показывает, как технологические особенности формуляции влияют на результат. При неравномерном нанесении и высоких потерях препа-

ФОТО 1. Сравнение формуляций Stick & Stay, АгроЦентр BASF Липецк, 2025 год



Видео, как наносили препарат, можно посмотреть здесь



ГРАФИК 1. Сравнение урожайности при применении КАРАМБА ДУО и других препаратов, ВНИИМК, 2025 год

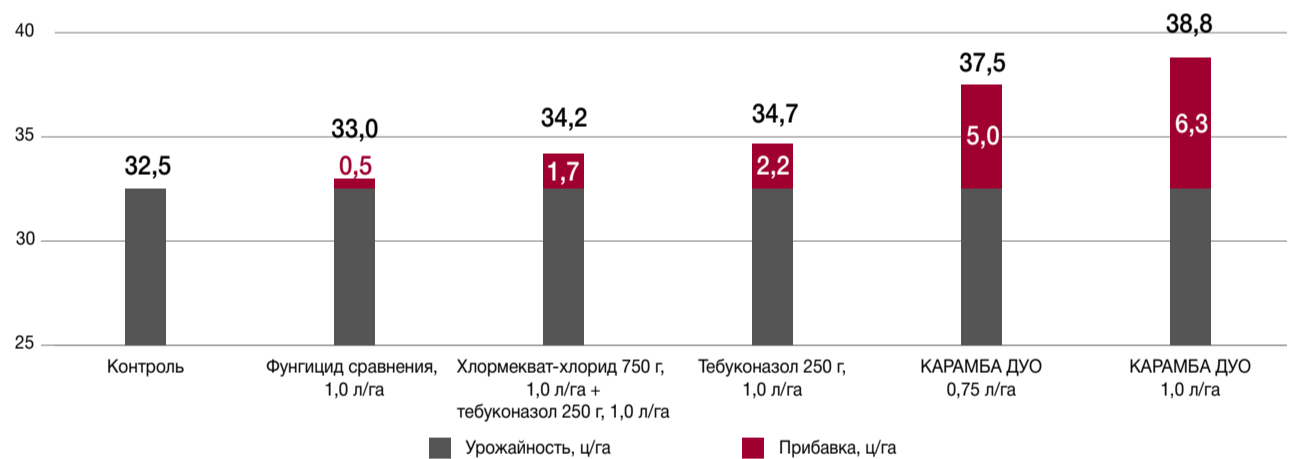
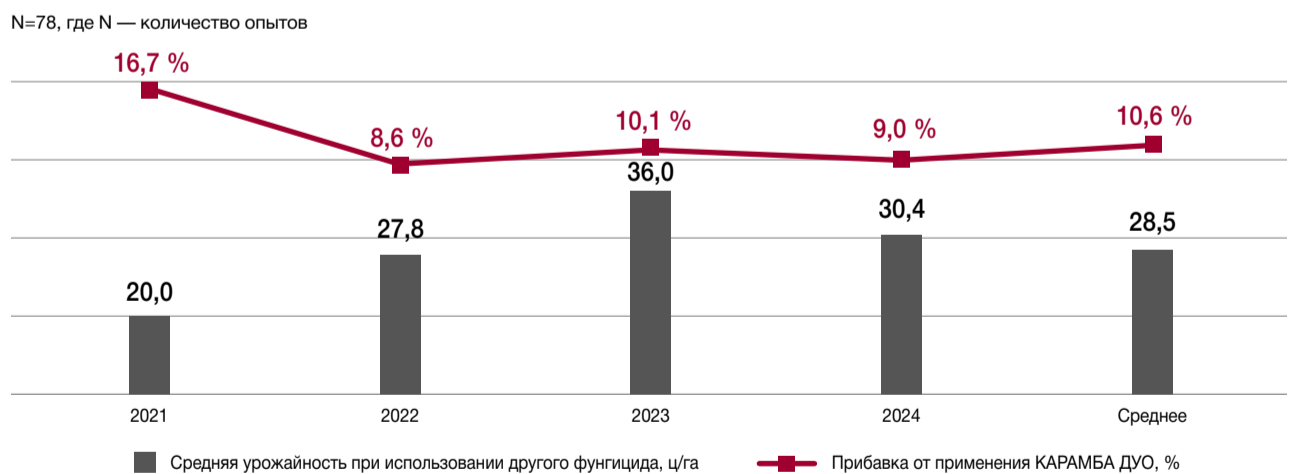


ГРАФИК 2. Сравнение прибавки урожайности благодаря применению КАРАМБА ДУО и других препаратов, 2021–2024 гг., Россия



рата возникают пробелы в защите растений, повышается риск локального развития инфекции, а общая эффективность обработки снижается при росте затрат.

С КАРАМБА ДУО, как мы видим, ситуация принципиально иная. Благодаря формуляции Stick & Stay удаётся избежать перечисленных проблем. А в комбинации с сильнейшими в своих классах действующими веществами это даёт синергетический эффект, недостижимый для большинства продуктов на рынке.

Практическим доказательством служат результаты сравнительных испытаний ВНИИМК (2025 г.). В них КАРАМБА ДУО в норме расхода 1 л/га продемонстрировал максимальную прибавку урожая — +6,3 ц/га (график 1). При этом

разница в эффективности между отдельными препаратами порой превышала 12 раз.

Однако еще более весомый аргумент — стабильность результатов в различных почвенно-климатических условиях. За четыре года (2021–2024 гг.) в 78 полевых опытах на рапсе по всей России применение КАРАМБА ДУО обеспечило средний прирост урожайности 10,6 % относительно схем защиты на основе альтернативных фунгицидов и рострегуляторов (график 2). Это подтверждает не только высокий уровень биологической активности препарата, но и его экономическую целесообразность для интеграции в современные интенсивные технологии возделывания рапса.

РАПС | КАРАМБА® ДУО И ПИКТОР® АКТИВ

ПИКТОР АКТИВ: мгновенная фиксация — надёжная защита

Тот же принцип, что обеспечивает высокую эффективность КАРАМБА ДУО — синергия уникальной формуляции и мощных действующих веществ, — лежит в основе другого фунгицида в портфеле BASF — ПИКТОР АКТИВ (пираклостробин 250 г/л и боскалид 150 г/л).

Согласно данным полевых опытов, уже через 3–4 минуты после обработки ПИКТОР АКТИВ практически полностью (почти на 100 %) абсорбируется листьями рапса. Более того, даже на листьях, расположенных под острым углом к почве, капли препарата не стекают, а надёжно фиксируются, что исключает потери рабочего раствора. Благодаря этим свойствам фунгицид можно применять вскоре после дождя, не дожидаясь полного высыхания листьев, что существенно расширяет окно для проведения защитных мероприятий и повышает технологическую гибкость (фото 2).

Способность ПИКТОР АКТИВ мгновенно закрепляться на поверхности растений напрямую обеспечивает его высокую устойчивость к смыванию осадками. Это подтверждают результаты опыта, в ходе которого через 3 часа после обработки создавались условия интенсивного дождя, эквивалентные выпадению 20 мм осадков. Анализ показал, что даже после такого воздействия ПИКТОР АКТИВ сохраняет на листьях 70–80 % действующих веществ, что значительно превышает показатели других д. в. (график 3). Благодаря такой технологичности фунгицид позволяет эффективно работать в неблагоприятных погодных условиях и существенно снижает риск потери защиты из-за дождя.

Оригинальный боскалид vs дженерик

Высокую эффективность ПИКТОР АКТИВ обеспечивает и безупречное качество его действующих веществ. Наглядный пример — боскалид. Оригинальное действующее вещество даже визуально отличается от дженериков и подделок специфическим оттенком (фото 3). Этот признак, наряду с комплексом строго контролируемых физико-химических параметров, зафиксирован в технической документации BASF как обязательный критерий соответствия стандартам качества.

Однако цвет — лишь внешний маркер качества. Ключевой показатель, определяющий эффективность боскалида, — его растворимость в воде. Именно от этого свойства зависят стабильность рабочего раствора, способность действующего вещества проникать в растительные ткани и продолжительность защитного действия.

Зачастую аналоги за счёт удешевления формуляции и применения другой, не кристаллической, формы боскалида не обеспечивают растворимость на должном уровне, что приводит к существенному снижению качества рабочего раствора.

Недостаточная растворимость провоцирует образование осадка, расслоения или сгустков в рабочем растворе. Нерастворившиеся частицы оседают на дне ёмкости, создавая неоднородную смесь. В результате при опрыскивании действующее вещество распределяется неравномерно, что сразу снижает эффективность обработки (фото 4).

Неоднородность раствора влечёт ещё одну проблему — его нестабильность. Такая смесь быстро теряет рабочие свой-

ФОТО 2. Закрепление действующих веществ фунгицида ПИКТОР АКТИВ на листе и скорость их проникновения в растение



Лист рапса через 30 секунд после применения ПИКТОР АКТИВ. Мелкие капли рабочего раствора на листе

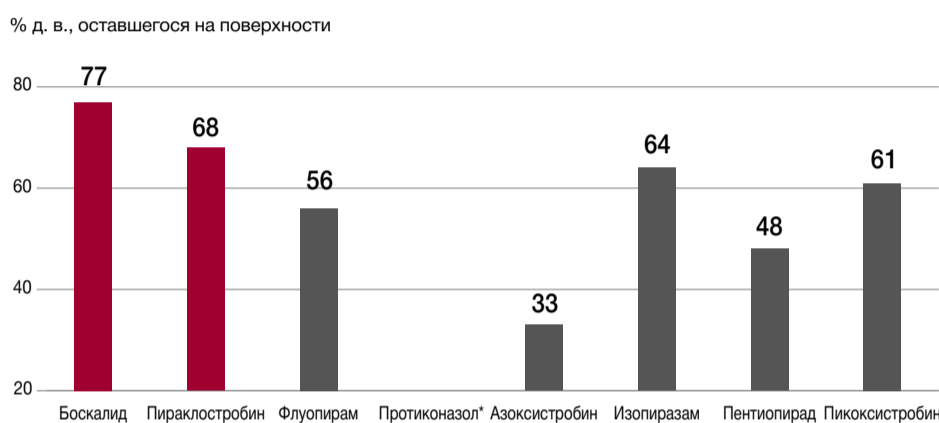


Через 2 минуты прилипшие капли с ПИКТОР АКТИВ растеклись по листу. Начинают впитываться в ткани



Через 4 минуты ПИКТОР АКТИВ на 100 % впитался в ткани растений рапса

ГРАФИК 3. Дождеустойчивость формуляции ПИКТОР АКТИВ



* Протикоконазол неизмерим, так как при взаимодействии с кислородом он распадается.

Опыты BASF

ства, повышая трудозатраты и увеличивая расходы на обработку.

Далее из-за плохой растворимости ухудшается проникновение боскалида через кутикулу листа и его распределение по растительным тканям, что ведёт к снижению биодоступности, ослаблению защитного действия и сокращению его продолжительности.

В результате применение препаратов, содержащих дженерический боскалид, часто оказывается менее рентабельным. ПИКТОР АКТИВ же за счёт оптимизированной растворимости боскалида, особой кристаллической формы Anhydrate II и других технологических преимуществ обеспечивает стабильно высокий уровень защиты, и это закономерно сказывается на урожайности.

Для подтверждения приведём результаты масштабных полевых испытаний. В 53 опытах на рапсе, проведенных в разных

регионах России, ПИКТОР АКТИВ стабильно демонстрировал превосходство, обеспечив в среднем прибавку урожайности 8,8 % по сравнению с другими фунгицидами (график 4).

Благодаря синергии передовой формуляции и действующих веществ эталонного качества препараты КАРАМБА ДУО и ПИКТОР АКТИВ становятся экономически обоснованным решением: они не только надёжно защищают рапс от болезней, но и существенно повышают рентабельность его возделывания.

ФОТО 3. Оригинальный боскалид и дженерик



Опыты BASF

ГРАФИК 4. Сравнение прибавки урожайности благодаря применению ПИКТОР АКТИВ и других фунгицидов, 2021–2025 гг., Россия

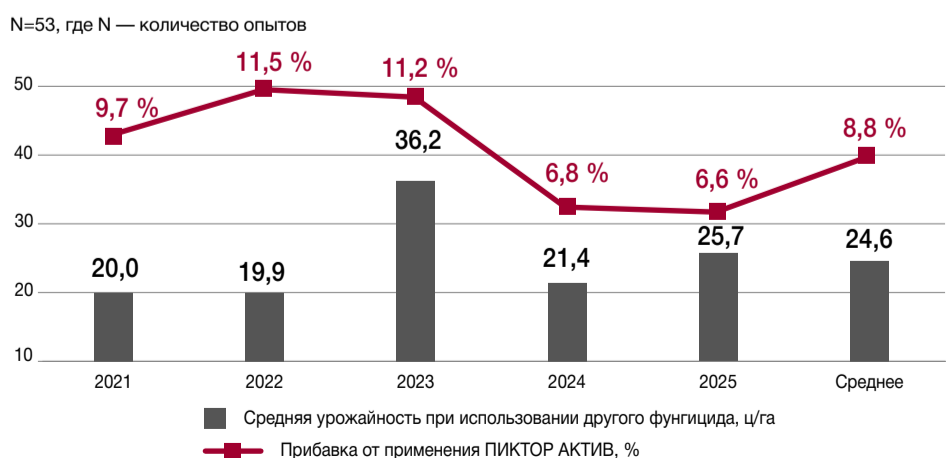


ФОТО 4. Оригинальный боскалид и дженерик в водном растворе

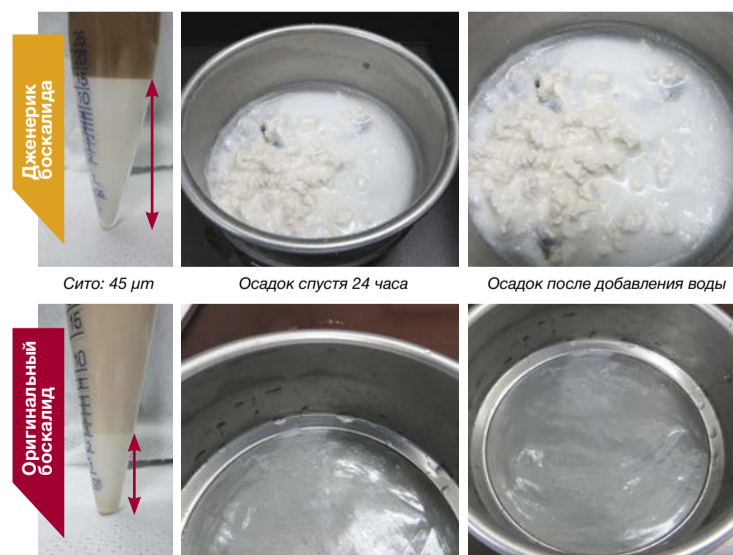


Спустя 30 минут — существенное расслоение раствора

Спустя 30 минут

Если потрясти и добавить воду, то образуется пена

Однородность раствора в воде



Опыты BASF

ПИКТОР АКТИВ надежен в сложных непредсказуемых погодных условиях.

При его применении сопла распылителей не будут забиваться осадками и действующие вещества попадут в поле в полном объеме.

ЯРОВОЙ РАПС | НОРМА ВЫСЕВА

ОПТИМАЛЬНАЯ НОРМА ВЫСЕВА ЯРОВОГО РАПСА

КАК РАСКРЫТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГИБРИДОВ BASF

Как найти баланс между экономией семян и полной реализацией генетического потенциала гибридов ярового рапса? Ответ на этот вопрос дают четырёхлетние исследования отдела Агросервиса семян BASF. На примере гибрида ИНВ 160 КЛ мы проанализировали, как разные нормы высева влияют на архитектуру растений, количество ветвей и стручков, влажность и, в конечном счете, на урожайность. В статье — детальный разбор результатов, практические выводы и рекомендации, которые помогут вам выбрать оптимальную норму высева для ваших полей.

Свет как главный фактор успеха в выращивании ярового рапса

Современные методы селекции гибридов ярового рапса ориентированы на интенсивные и высокоинтенсивные технологии выращивания культуры. Они предполагают использование повышенных доз удобрений, строгое следование рекомендациям по защите растений, а также обеспечение качественного, равномерного высева. Соблюдение этих условий позволяет сформировать мощные растения, с правильной архитектурой и отличной способностью к ветвлению.

Известно, что на урожайность рапса влияет целый комплекс агротехнических и природных факторов. Среди них: освоенности обработки почвы, схема применения удобрений, запасы влаги в почве, количество осадков в период вегетации, а также наличие или отсутствие болезней и вредителей. Однако одним из важнейших условий для обеспечения высокого и качественного урожая является достаточный уровень инсоляции.

Солнечный свет играет ключевую роль в формировании вегетативной массы, определяет продолжительность цветения и длину вегетационного периода. Более того, он оказывает прямое воздействие на процесс налива семян и уровень их масличности. Иными словами, без оптимального освещения невозможно достичь тех высоких показателей урожайности, на которые рассчитаны современные гибриды, в том числе компании BASF. Их генетический потенциал может быть реализован в полной мере только при условии, что растения не будут мешать друг другу! И первым шагом к достижению этой цели является правильный расчет нормы высева.

Почему «меньше» иногда значит «больше»?

На протяжении четырех лет отдел Агросервиса семян BASF исследовал три нормы высева: 600, 500 и 400 тыс. шт./га. Эти нормы для изучения выбраны не случайно.

Исторически принято, что 1 п. е. рассчитана на 3 га, а норма высева составляет 700 тыс. шт./га. Однако в ходе наблюдений как за демонстрационными, так и за производственными посевами мы отметили закономерность: поля, на которых по тем или иным причинам была снижена норма высева, давали больший урожай.

Вариант с нормой высева 400 или 450 тыс. шт./га был выбран в качестве наглядной демонстрации того, как выглядят поля после форс-мажорных обстоятельств: выпадов, последствий ураганов, заморозков, гибели от вредителей и т. д. В реальности такие нормы не применяют и не рекомендуют к использованию. Но увидеть, как выглядит поле и какой урожай оно потенциально может дать после гибели почти 50 % растений, тоже важно.

После наших первых опытов в АгроЦентре BASF Липецк многие фермеры, своими глазами увидевшие, как выглядят посевы с нормой 450 тыс. шт./га к уборке, в следующем году приняли решение оставить «проблемные» поля, которые раньше планировали задисковать. В итоге это позволило им получить экономически выгодный урожай.

Данные учетов по структуре урожая за четыре года подтверждают нашу теорию. Снижение нормы высева на 15–20 % способствует более полному использованию солнечной энергии, воды и питательных веществ. Это позволяет сформировать большее количество боковых ветвей, что, в свою очередь, ведет к увеличению урожая. Кроме того, более правильная архитектура растений обеспечивает естественное проветривание посевов, благодаря чему уборочная влажность снижается почти до базисных значений.

ТАБЛИЦА 1. Структура урожая 2023 года (ИНВ 160 КЛ)

Вариант нормы высева, тыс. шт./га	Среднее количество ветвей на 1 растение, шт.	Среднее количество стручков на 1 растение, шт.	Влажность, %	Урожайность, ц/га
400	7,25	187	7,3	42,66
500	8,4	116	7,1	44,31
600	6,7	130	8,3	42,73

ТАБЛИЦА 2. Структура урожая 2024 года (ИНВ 160 КЛ)

Вариант нормы высева, тыс. шт./га	Среднее количество ветвей на 1 растение, шт.	Среднее количество стручков на 1 растение, шт.	Влажность, %	Урожайность, ц/га
400	8	164	6,2	27,05
500	8,1	155	6,2	28,17
600	7,7	138	6,3	29,66

ТАБЛИЦА 3. Структура урожая 2025 года (ИНВ 160 КЛ)

Вариант нормы высева, тыс. шт./га	Среднее количество ветвей на 1 растение, шт.	Среднее количество стручков на 1 растение, шт.	Влажность, %	Урожайность, ц/га
450	7	166	8,7	37,4
550	8	190	8,6	36,3
650	6	114	8,7	36,6

Когда снижение нормы становится риском

Может сложиться ошибочное мнение, что целенаправленное значительное снижение нормы высева позволяет одновременно сэкономить семена, обеспечить растениям большую площадь питания и способствовать их лучшему развитию, что в итоге должно приводить к более высокому урожаю. Однако, как говорится, «дьявол кроется в деталях».

Сильно заниженная норма высева, хотя и создает большую площадь питания для каждого растения, на практике приводит к ряду нежелательных последствий. Во-первых, наблюдается усиленное отрастание вегетативной массы. Во-вторых, происходит неравномерное формирование боковых побегов. В-третьих, отмечается недружное цветение. В результате все эти факторы порождают проблемы при уборке, которые оказываются гораздо серьезнее, чем при загущенных посевах.

Если фермер уверен, что сумеет провести посев в оптимальные сроки, запасов влаги в почве будет достаточно, а посевы получат все необходимые питательные вещества, норму высева допустимо снизить — до 600–550 тыс. шт./га, и даже до 500 тыс. шт./га. Однако эта рекомендация действует исключительно при полном соблюдении всех перечисленных условий.

Если же есть сомнения — например, относительно возможности уложиться в оптимальные сроки или достаточности влагообеспечения, — лучше не рисковать. В таких случаях надежнее придерживаться стандартной нормы высева 700 тыс. шт./га: это позволит избежать потенциальных проблем и сохранить спокойствие. К тому же расчет посевной единицы (п. е.) семян рапса компании BASF изначально ориентирован на такую норму: одна п. е. содержит 2,1 млн семян и рассчитана ровно на 3 га.

Данные за 2024–2025 годы подтверждают этот вывод. Хотя разница оказалась невелика, урожайность на вариантах с нормой высева 600 и 650 тыс. шт./га превысила показатели других вариантов. Ключевую роль здесь сыграла погода: в 2024 году в период цветения случилась сильная воздушная засуха, а в 2025 году в ту же фазу выпали за-

тяжные дожди. Эти условия во многом определили итоговую урожайность. Так, вариант с нормой 650 тыс. шт./га дал больший урожай — прежде всего за счет того, что на поле было физически больше растений. При этом количество сформированных ветвей оказалось меньше, а масса 1000 семян — ниже.

РОСТРЕГУЛЯЦИЯ: КЛЮЧ К УПРАВЛЕНИЮ АРХИТЕКТУРИКОЙ

Вне зависимости от выбранной нормы высева, эффективным инструментом для управления развитием посевов является рострегуляция. Её цель — не просто сдерживать избыточный рост, а целенаправленно улучшить архитектуру растений.

Для решения этих задач в портфеле компании BASF представлен препарат КАРАМБА ДУО (норма расхода 0,5–1,0 л/га), который выступает одновременно как рострегулятор и фунгицид. Его применение позволяет избежать проблем с неравномерным цветением и созреванием, активизировать большее число боковых почек, а также защитить растения от комплекса листостебельных болезней, характерных для начала вегетации.

ЕВРОХИМ | ЗАКИСЛЕННОСТЬ ПОЧВ

ПРОБЛЕМА КИСЛЫХ ПОЧВ В РОССИИ И СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ

Более 30 % пахотных земель в России страдают от повышенной кислотности, что оборачивается многомиллиардными потерями для аграрного сектора. Как исправить ситуацию? Мария Визирская, начальник управления агрохимического сервиса АО «МХК Еврохим», рассказывает о проверенных методах — от традиционного известкования до применения современных нейтральных азотных удобрений.

Масштабы проблемы и экономические последствия

Закисленность почв — одна из ключевых проблем аграрного производства в России. Сегодня более 30 % пахотных земель страны характеризуется повышенной кислотностью, а в некоторых регионах этот показатель достигает 50–60 %. Подобная ситуация влечёт за собой не только снижение урожайности и ухудшение качества сельхозпродукции, но и существенные экономические потери — исчисляемые десятками миллиардов рублей ежегодно.

По оценкам Института экономики РАН (2023 г.), прямые потери, связанные со снижением урожайности и затратами на мелиоративные мероприятия, составляют 18–25 млрд рублей в год. Косвенные убытки — включая постепенное ухудшение плодородия земель и рост расходов на удобрения — оказываются ещё значительнее: их оценивают в диапазоне 40–60 млрд рублей ежегодно. Эти данные были представлены 13 апреля 2023 года на совместном заседании Межведомственного координационного совета РАН и Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике.

К сожалению, в последние десятилетия масштабы мероприятий по нейтрализации кислотности почв заметно сократились, что лишь усугубляет проблему. Высокая стоимость известковых материалов — извести и доломитовой муки, — а также затраты на их транспортировку делают такие мероприятия обременительными. При этом большинство сельхозпроизводителей, особенно малые и средние предприятия, не располагают достаточными средствами для самостоятельных инвестиций в долгосрочное восстановление плодородия почв. Ситуация осложняется отсутствием системной аграрной политики и единой государственной службы, которая могла бы вести мониторинг состояния почв и контролировать их использование. Проводимые мероприятия зачастую носят фрагментарный, реактивный характер, не обеспечивая комплексного подхода к решению проблемы.

Данные Всероссийского научно-исследовательского института агрохимии наглядно демонстрируют масштаб распространения кислых почв. В разрезе федеральных округов картина выглядит следующим образом:

- В Центральном федеральном округе около 59 % пахотных земель имеют pH ниже 5,5. В Орловской и Тульской областях доля кислых почв достигает 80 %, в Липецкой области — 76 %, в Тамбовской и Рязанской — по 75 %.
- Северо-Западный округ характеризуется показателем в 46 % (около 1 млн га), где лидирует Вологодская область (60 %).
- В Приволжском федеральном округе кислые почвы занимают 35 % (8,7 млн га), наиболее остро проблема стоит в Татарстане (44 %).
- Уральский регион демонстрирует показатель в 50 % (максимум — Курганская и Свердловская области с 57 и 66 % соответственно).
- Ситуация наиболее напряженная на Дальнем Востоке: до 90 % обрабатываемой земли имеет повышенную кислотность.
- В Сибири кислые почвы занимают около 31 % всей пахотной площади (6,9 млн га).

Влияние кислотности почвы на урожайность и качество сельхозпродукции

Часто значение pH почвы связывают с подходящими или неподходящими значениями для культуры. На самом деле это более глубокая и многосторонняя тема. Неблагоприятный pH становится не только барьером для роста определенных видов растений, но и может существенно повлиять на агроэкологическое состояние почвы и будущие урожаи.

Что происходит при пониженном уровне pH? Во-первых, когда кислотность почвы увеличивается, снижается усвоение макро- и микроэлементов (азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера). Даже если эти элементы присутствуют в почве в достаточном количестве, растения не могут их эффективно поглощать, что тормозит их рост и продуктивность.

Во-вторых, при pH(KCl) ниже 5,0 возрастает подвижность алюминия и марганца. В повышенных концентрациях эти элементы становятся токсичными: они повреждают корневую систему, нарушают ее функции, ослабляют растения и снижают их устойчивость к болезням и внешним стрессам. В-третьих, кислотность подавляет биологическую активность почвы — замедляет разложение органического вещества и процессы минерализации. В результате питательные вещества из органики поступают к растениям значительно медленнее, что ещё больше усложняет их питание.

В-четвертых, повышенная кислотность негативно влияет на физические характеристики почвы, что проявляется в разрушении ее структуры и нарушении водно-воздушного режима. Совокупность этих процессов приводит к серьезному снижению урожайности — на 20–50 %. Но проблема не ограничивается объемами: страдает и качество продукции: падают показатели содержания клейковины, сахаров и крахмала, что важно для ряда культур.

Когда требуется известкование — пороговые значения pH

Снижение кислотности почвы (pH) может стать причиной серьезных проблем для аграриев. Особенно это актуально на легких почвах, бедных магнием, или для выращивания культур, которые чувствительны к излишней кислотности. Поэтому химическая мелиорация, включая известкование, становится незаменимым инструментом для поддержания плодородия.

Но как определить, когда именно требуется известкование? Главный индикатор — показатель pH(KCl), он наиболее точно отражает актуальную кислотность почвы и позволяет корректно рассчитать дозы мелиоранта. Рассмотрим пороговые значения, служащие сигналом к действию:

pH(KCl) ≤ 5,5 — повод задуматься о поддерживающем известковании. Особенно это касается лёгких, бедных магнием почв и выращивания культур, чувствительных к повышенной кислотности.

На этом этапе меры носят профилактический характер: они помогают не допустить дальнейшего ухудшения ситуации и поддержать оптимальные условия для роста растений.

pH(KCl) ≤ 5,0 — сигнал к обязательному известкованию, поскольку возрастает риск повреждения и даже гибели корневой системы растений, что неизбежно приводит к снижению урожая. Также велика вероятность вымывания питательных веществ.

На почвах с pH 5,5 и менее эффективность фосфорных удобрений снижается на 20 %, а калийных — на 20–25 %.

Промедление с мелиорацией на этой стадии ведет к прямым потерям урожая, поэтому внесение извести становится неотложной задачей.

pH(KCl) < 4,6 — говорит о том, что почва находится в состоянии сильной кислотности. Это существенно ограничивает рост большинства сельскохозяйственных культур и требует срочных мер по нейтрализации. В такой ситуации необходимо провести мелиоративное известкование для восстановления плодородия почвы.

Долгое время существовало мнение, что регулярное применение кислых удобрений (аммиачной селитры, сульфата аммония) неизбежно приводит к повторному закислению даже ранее известкованных почв. Однако современные исследования опровергают этот тезис: многолетнее использование (на протяжении 7–10 лет) высоких норм аммиачной селитры не вызывает существенного снижения pH почвы. Подкисление становится заметным лишь при внесении избыточных доз удобрений, которые в современных условиях экономически нерентабельны и на практике не применяются.

Кислые удобрения: мифы и реальность

Тем не менее использование физиологически кислых удобрений сопряжено с определенными рисками. Главный из них — кратковременное локальное подкисление почвы, возникающее после растворения гранул и продолжающееся до момента усвоения питательных веществ растениями. Такое локальное подкисление нежелательно, поскольку способно оказывать негативное воздействие на культуры. Наиболее чувствительны к этому явлению все зерновые, соя и кукуруза.

КАК ПРАВИЛЬНО РАССЧИТАТЬ ДОЗУ ИЗВЕСТИ ПОШАГОВЫЙ АЛГОРИТМ

Известкование — эффективный способ снижения кислотности почвы, но его успех напрямую зависит от точного расчета дозы мелиоранта. Внесение извести «на глаз» может не дать результата или даже навредить: избыток кальция нарушит баланс микроэлементов, а недостаточная доза не нейтрализует кислотность. Чтобы избежать ошибок, следуйте четкому алгоритму.

1. ПРОВЕДИТЕ АГРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВЫ

Это ключевой этап, без которого достичь идеального результата практически невозможно. В ходе анализа необходимо определить:

- pH почвы (в растворе KCl и H₂O),
- гидролитическую кислотность (Hг),
- содержание обменных кальция и магния,
- подвижный алюминий и марганец,
- гранулометрический состав почвы.

2. ОЦЕНИТЕ НЕОБХОДИМОСТЬ ИЗВЕШТКОВАНИЯ:

- **pH(KCl) 5,1–5,5:** поддерживающее известкование — рекомендуется для нуждающихся культур, на лёгких почвах
- **pH 4,6–5,0:** основное, корректирующее известкование
- **pH < 4,6:** срочное мелиоративное известкование

3. ПОДБЕРИТЕ ПОДХОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ:

- Доломитовая мука — особенно подходит для магниевых-недостаточных и лёгких по составу почв

- Известняковая мука и мел — универсальные и доступные материалы
- Пушонка (гидратированная известь, Ca(OH)₂) и туф

4. ПРИМЕРНЫЕ РЕКОМЕНДОВАННЫЕ ДОЗЫ (CaCO₃, т/га на пахотный слой):

Для суглинистых и глинистых почв:
pH < 4,0: 5,0–6,0 т/га
pH 4,1–4,5: 4,0–5,0 т/га
pH 4,6–5,0: 3,0–4,0 т/га
pH 5,1–5,5: 2,5–3,0 т/га (поддерживающе)

Для песчаных и супесчаных почв:
pH < 4,0: 3,0–4,0 т/га
pH 4,1–4,5: 2,5–3,0 т/га
pH 4,6–5,0: 2,0–2,5 т/га

Корректировки: на тяжелых, органических, буферных почвах дозы выше; при дробном внесении — частями с интервалом 1–2 года.

5. ВНЕСЕНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ОСЕНЬЮ ПОД ОСНОВНУЮ ОБРАБОТКУ

ЕВРОХИМ | ЗАКИСЛЕННОСТЬ ПОЧВ

Чтобы минимизировать риски подкисления и одновременно обеспечить растения необходимым азотом, можно использовать альтернативное решение — **азотно-известняковое удобрение (УАИ)**, которое представляет собой сплав аммиачной селитры с известняком или доломитом (карбонатами кальция и магния).

УАИ: удобрение нового поколения

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УАИ:

- ✓ 27–28 % азота
- ✓ до 6 % оксида кальция, до 4 % оксида магния
- ✓ pH водного раствора 6,0–7,0 (нейтральная реакция)
- ✓ улучшенная структура: меньшая гигроскопичность и склонность к слеживанию

УАИ — это современное азотное удобрение, которое обладает комплексом агрономических и экономических преимуществ. Если сравнивать с привычными азотными удобрениями, такими как аммиачная селитра или мочевина, УАИ выгодно выделяется тем, что не оказывает подкисляющего воздействия на почву. Благодаря нейтральному уровню pH (6,0–7,0) и содержанию буферных карбонатов оно устраняет риск локального подкисления почвы, а также восполняет запасы кальция и магния.

Это, в свою очередь, снижает вероятность магниевое голодания у растений — проблемы, особенно характерной для легких песчаных и супесчаных почв. За счет баланса компонентов УАИ помогает предотвратить эту распространенную проблему.

Еще одно немаловажное преимущество УАИ заключается в повышении доступности элементов питания. Исследования показывают, что в зоне действия УАИ доступность азота для растений выше на 20–30 % по сравнению с традиционными формами удобрений.

Кроме этого, УАИ отличается минимальными потерями азота при применении, особенно в сравнении с мочевиной, что делает его применение более эффективным и экологичным.

Все это в комплексе обеспечивает стабильное повышение урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. На сильноокислых и песчаных почвах, по данным наших опытов, прибавка урожая зерна по сравнению с аммиачной селитрой или мочевиной достигает 3–7 ц/га. Параллельно отмечается значительное улучшение качественных показателей: повышается содержание клейковины и протеина. В результате при выращивании зерновых на кислых почвах дополнительная прибыль может составить 4,5–5,5 тыс. руб./га, а для интенсивных культур, таких как картофель и овощи, этот показатель достигает 30 тыс. руб./га!

Практические рекомендации

Внедрение системы, предотвращающей подкисление, требует последовательного подхода. Следующие шаги помогут эффективно управлять pH почвы и питанием растений:

1. Начните с лабораторного анализа почвы. Ключевые показатели: pH (в солевой вытяжке KCl), гидролитическая кислотность, содержание обменных кальция (Ca), магния

(Mg) и подвижного алюминия (Al), а также гранулометрический состав.

2. Если анализ показывает pH(KCl) ≤ 5,5, необходимо планировать известкование. Конкретную дозу мелиоранта следует рассчитать по гидролитической кислотности, используя специальные таблицы или рекомендации лаборатории.
3. Для легких (песчаных и супесчаных) и магниевое-дефицитных почв предпочтение стоит отдавать доломитовой муке, которая одновременно с раскислением обогащает почву магнием.
4. В системе минерального питания основную долю азотных удобрений рекомендуется вносить в форме УАИ. Это гарантирует поддержание нейтральной реакции, восполнение запасов кальция и магния в корнеобитаемом слое.
5. После проведения мелиоративных работ и смены системы питания повторный анализ почвы следует провести через 1–2 года. В дальнейшем, в зависимости от типа почвы, регулярный мониторинг (анализ pH и основных элементов) рекомендуется осуществлять с периодичностью раз в 5–10 лет.

В заключение следует подчеркнуть, что проблема повышенной кислотности почв требует комплексного и систематического подхода к ее решению. Применение предложенных мероприятий обеспечивает не только сохранение, но и значительное улучшение показателей почвенного плодородия. Это, в свою очередь, способствует раскрытию генетического потенциала сельскохозяйственных культур, снижению потерь минеральных удобрений и, как следствие, достижению стабильной урожайности и экономической эффективности производства.

РАПСОВОЕ МАСЛО

РАПСОВОЕ МАСЛО: ПУТЬ ОТ ЛАМПЫ ДО КУХНИ

Рапсовое масло прошло удивительную метаморфозу — от технического средства до продукта здорового питания. В чём секрет такого преобразования? И какие свойства делают его важным элементом современного рациона?

Канола: как канадская селекция подарила миру полезное масло

Долгое время рапсовое масло применялось исключительно в технических целях — для освещения (в лампах), смазки механизмов и в промышленности. Причина заключалась в его составе: оно содержало высокое количество эруковой кислоты (до 50–60 %) и глюкозинолатов.

Всё изменилось в 1974 году, когда канадские учёные вывели первые сорта рапса с низким содержанием эруковой кислоты (<2 %) и глюкозинолатов. Благодаря селекции масло лишилось горечи, стало безопасным и приобрело ценные пищевые качества. В 1979-м термин «Канола» (от Can — Canada и ola — oil) закрепили как торговую марку для рапсового масла, соответствующего строгим стандартам безопасности. До сих пор Канада остаётся крупнейшим экспортёром канолы; производство растёт также в США, ЕС и Китае, хотя в Европе для низкоэруковых сортов применяют иные названия (например, «00-рапс»).

Пять главных причин включить рапсовое масло в рацион

Уникальность современного рапсового масла — в его сбалансированном составе, который диетологи считают близким к идеальному.

1. **Оптимальное соотношение жирных кислот.** Рапсовое масло отличается благоприятным балансом Омега-6 и Омега-3 (обычно 1,5–3:1), что заметно лучше, чем в подсолнечном (около 200 : 1) или оливковом (10–15:1). Такой профиль способствует снижению воспалительных процессов и поддерживает здоровье сердца.
2. **«Сердечный защитник».** Масло содержит фитостерины (200–400 мг/100 г), которые помогают снижать уровень «плохого» холестерина (ЛПНП). Регулярное употребление

растительных масел с фитостеринами может уменьшить кардиориски.

3. **Богатый источник витамина Е.** Рапсовое масло обеспечивает высокую дозу витамина Е (около 17–20 мг/100 г), преимущественно в форме токоферолов — мощных антиоксидантов, защищающих клетки от окислительного повреждения.
4. **Безопасно для жарки.** Рафинированное рапсовое масло имеет температуру дымления около 230–240 °С, что позволяет безопасно использовать его для жарки и фритюра. По этому показателю оно сопоставимо с рафинированным оливковым маслом (220–240 °С) и превосходит оливковое extra virgin (160–190 °С), снижая риск образования вредных веществ при высоких температурах.
5. **Нейтральный вкус и универсальность.** Его мягкий вкус не перебивает другие ингредиенты, делая масло идеальным для выпечки, соусов, заправок и любых видов кулинарной обработки.

Рапсовое масло на карте мира

География производства и потребления рапсового масла истинно глобальна: от канадских прерий до европейских полей и китайских равнин. Продукт востребован как в пищевой промышленности, так и в сфере «зелёной» энергетики.

Канада — мировой лидер по производству и экспорту семян канолы (специальных сортов рапса), а сама культура канолы считается предметом национальной гордости.

Германия — здесь рапсовое масло называют «немецким оливковым маслом» (das deutsche Olivenöl). Традиционное блюдо — молодой картофель с творогом и зеленью, обильно заправленное рапсовым маслом, — классика национальной кухни. Помимо применения в кулинарии его также активно используют в промышленности: для производства биодизеля, лако-красочных и смазочных материалов.

Япония — цветущие поля рапса (нананогахара) — обязательный символ прихода весны, их часто изображают в аниме и на открытках. Рапсовое масло широко используется в кулинарии, включая приготовление пищи для детей, благодаря сбалансированному составу жирных кислот.

Скандинавия (особенно Швеция, Дания, Финляндия) — рапсовое масло крайне популярно как альтернатива оливковому в выпечке, заправках и для жарки благодаря нейтральному вкусу, высокой температуре дымления и местному производству.

Китай — первые упоминания о рапсе в стране датируются 5000 г. до н. э.! В 1953 году в Сычуани впервые запустили промышленное производство рапсового масла, а к 2015 году Китай стал вторым в мире по объёму его производства. Рапсовое масло в Китае используют для жарки, тушения, приготовления супов и холодных закусок. В прошлом рапсовое масло в Китае использовалось и в других целях, например, в производстве парафина.

Примечательно, что **Европейский Союз** является мировым лидером по производству рапсового масла (в основном для пищевых целей и биодизеля), но при этом крупным его импортёром из-за огромного спроса. Германия, Франция и Польша — топ-производители внутри ЕС.

Инновации: что дальше?

Будущее рапсового масла определяется развитием новых технологий. Инновации охватывают не только пищевую отрасль, но и смежные сферы применения.

- **Высокоолеиновые сорта.** Селекционеры вывели сорта рапса, в которых содержание олеиновой кислоты (омега-9) достигает 75–80 % (против 60 % в обычном рапсовом масле). Его главная ценность — технологическое превосходство (стабильность, нейтральность, высокая температура дымления), которое находит применение от конвейера пищевого комбината до экспериментальной кухни флагманского ресторана.
- **Съедобная упаковка.** В Швеции разработали биоразлагаемую упаковку на основе воска, экстрагируемого из семян рапса. Её главное преимущество — полная съедобность и безопасность для окружающей среды. Из воска формируют тонкие плёнки и ёмкости, пригодные для хранения воды, сока и других напитков. После использования такая упаковка может быть утилизирована несколькими способами: её можно съесть (воск безопасен для пищеварения), растворить в воде без остатка или компостировать — в естественных условиях она разлагается за 1–2 месяца. Этот проект пока находится на стадии пилотных испытаний, но уже получил поддержку шведских стартапов и сетей экомагазинов. Экологические преимущества очевидны: подобная упаковка заменяет традиционный пластик, который разлагается сотни лет, не требует сложной переработки и производится из возобновляемого сырья — рапс созревает всего за 3–4 месяца.

Выпуск подготовлен при участии: О. Жуковой, Т. Беляевой, Н. Бурой, Р. Калашникова, А. Копыловой, М. Визирской и др.

Дизайн и верстка: Д. Борисова. Корректурa: Г. Шилова.

BASF выражает благодарность авторам статей и участникам интервью.

Подготовлено для печати: март 2026. Вся вышеуказанная информация действительна на дату публикации настоящего издания.