

июнь 2016

АГРО индустрия

Ваш путеводитель в мире агресурсов

**От „cash crops“
до полевых культур**

**2,4-Д — Эволюция
«динозавра» продолжается**

**Пути экономии на
тепличном комбинате**





The collage features several Ukrainian agricultural publications:

- Агро МАРКЕТ**: Multiple issues showing market data and agricultural news.
- АГРО ІНДУСТРІЯ**: Two prominent covers. One features a variety of fresh fruits and vegetables, and the other features a large sunflower. The sunflower cover includes the text: "Дети подтеми", "Клондайк для українських виробників с/г", "Репутация приносит прибыль – «Штефес»", and "На страже украинских урожаев".
- ЗДІЙСНЮЄМО**: A magazine with a green cover and the text "Мультимедіа студії".
- Спеціальні розсилювачі**: Two issues, one showing a person in a field and another showing a bowl of fruit.



Проведение семинаров,
конференций-выставок

Аналитика аграрного рынка

тел.: 067-536-91-39
097-333-74-38
044-580-31-19

e-mail: infoindustria2015@ukr.net

<http://infoindustria.com.ua/>



Сезон начинает горячить

*Оксана Король,
редактор*

Сельскохозяйственный сезон начинает «горячить». На юге уже пошли первые обкосы ячменя, и весьма удачные. Видны на урожай озимых — самые радужные. Сахарная свекла, кукуруза и подсолнечник прекрасно себя чувствуют на большинстве украинских площадей. Опасения аграриев по поводу засухи пока не оправдались, влаги хватает и яровым и озимым. Некоторое исключение составляют южные регионы, где под посевами подсолнечника местами содержание влаги в почве ниже нормы.

Дождливый и пасмурный июнь, в целом удачный для полевых культур, оказался неприятным сюрпризом для стеклянных теплиц, где каждое облако — это дополнительный расход на питание растений.

Дожди — это еще и грибковые заболевания, для которых влага является основным фактором развития. Сорняки любят влагу не менее их культурных

сородичей. Поэтому продажи фунгицидов, гербицидов и десикантов в сезоне 2016 года ожидаемо вырастут.

В этом плане меньше пострадали овощи и ягоды в тепличных хозяйствах, где есть возможность укрывать растения от излишних холода и дождей. Подпленочные сельхозкультуры болеют меньше полевых.

Однако усугубление «сухости» климата никто не отменял. А засухи, у нас, как известно, часто бывают позднелетними. Эксперты на будущее уже советуют искать сорта сои с более развитой корневой системой, а также устойчивые к холоду — их можно посеять в сверххранные сроки и успеть собрать до засухи.

Поэтому сезон «горячит» не только в переносном смысле, но и в прямом — температура воздуха повысится. Порадует это не только курортников, но и производителей ягод и овощей — плоды будут слаще.

НОВОСТИ КОМПАНИЙ	5
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО	
Дайджест земельного законодательства — итоги мая	7
ЭКСКЛЮЗИВ	
Пути экономии на тепличном комбинате	10
От „cash crops“ до полевых культур	16
УДОБРЕНИЯ	
Суспензии: твердое в жидком	21
СЗР	
2,4-Д — Эволюция «динозавра» продолжается	26
ЭКОПРОИЗВОДСТВО	
Біопрепарати від павутинних кліщів на овочевих культурах в закритому ґрунті	35
АГРОДОКТОР	
Фитофтора на поле и в теплицах	38
ТЕХНОЛОГИИ	
Секреты получения раннего урожая земляники садовой	51



Пути экономии
на тепличном комбинате стр. 10



Суспензии:
твердое в жидком стр. 21



Фитофтора на поле
и в теплицах стр. 38

Руководитель проекта, рынок удобрений
Гордейчук Дмитрий
e-mail: gdv@infoindustria.com.ua

Отдел аналитики:
Редактор, эксперт-аналитик
по сельскому хозяйству и рынку земли
Король Оксана
e-mail: infoindustry2015@ukr.net
Эксперты-аналитики
по рынку специальных удобрений
Ирина Евсеевская
ira_yev@mail.ru

Логинова Ирина
e-mail: microfert@ukr.net
Эксперт-аналитик по рынку СЗР
Герасименко Игорь
e-mail: blast13@bigmir.net
Отдел по подписке и рекламе:
Руководитель Департамента развития
по работе с клиентами
Олейник Виктория
e-mail: infoindustria2015@ukr.net
Менеджер по работе с клиентами
Катерина Карпенко
e-mail: infoindustria2014@ukr.net

Административное руководство
Гордейчук Наталья
e-mail: nataand@ukr.net
Дизайн и верстка
Леонид Лукашенко
АгроИндустрия — Ваш путеводитель в мире
информации для агресурсов. Издательство
и основатель: ООО «Инфоиндустрия» 02140,
г. Киев, ул. Б.Гмыри, дом 2, оф.11
Тел. (044) 580-31-19; +380 67 536-91-39;
+380 67 442-64-31
www.infoindustria.com.ua
E-mail: infoindustria2015@ukr.net

«Монсанто» в Украине меняет генерального директора

Лидия Озерова сменил Джастина Вулфа на должности генерального директора «Монсанто» в Украине и России. Она будет отвечать за развитие бизнеса «Монсанто» по продаже семян кукурузы и рапса,



и войдет в состав директората коммерческих операций региона Европы и Ближнего Востока. Джастин Вулф займет новую должность директора по коммерческим операциям региона Европы и Ближнего Востока.

Лидия Озерова работает в компании «Монсанто Украина» с декабря 2008 года. Вначале она занимала должность представителя по развитию технологий в северных областях Украины, а с 2010 года была назначена руководителем отдела по развитию технологий.

В октябре 2012 года Лидия перешла на должность регионального менеджера, возглавив команду специалистов по продажам в Северо-Западном, а впоследствии – Центральном регионе Украины. С сентября 2015 года занимала должность директора по продажам «Монсанто Украина».

Лидия получила степень магистра биологии и химии в Донецком национальном университете, и степень кандидата биологических наук в Институте физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины.

Новый прогноз от NF Trading

Компания Ostchem из Group DF, крупнейший производитель удобрений в Украине, ожидает продолжения положительной динамики потребления удобрений на внутреннем рынке во второй половине 2016 года и его постепенного восстановления как минимум до докризисного уровня.

«По нашим предварительным просчетам, если до конца 2016 года и в 2017 году сохранится экономический рост и не будет провала цен на международных продовольственных рынках, то потребление удобрений АПК Украины вполне может вырасти на 8-10%, — цитирует пресс-служба Group DF Марию Беззубову, директора по маркетингу, стратегическому анализу и планированию Ostchem. — В 2016 г. мы видим значительное оживление на рынке минеральных удобрений в Украине. В частности, за 1-ый квартал потребление карбамида выросло на 56%, аммиачной селитры — на 39%, также росли другие рыночные сегменты. Большую часть потребности украинских аграриев удалось покрыть за счет внутреннего производства. Мы ожидаем, что положительная динамика сохранится во второй половине года, и рынок постепенно восстановится как минимум до докризисного уровня».

Холдинг Ostchem является крупнейшим игроком на глобальном рынке азотных удобрений, контролируя около 3-5% мирового рынка аммиака. В холдинг входят четыре химических предприятий — Черкасский «Азот», «Ривнеазот», Концерн «Стирол», «Северодонецкое объединение «Азот».



«Кернел» планирует построить зерновой терминал в Черноморске

Агрохолдинг «Кернел» планирует осенью 2016 г. начать строительство зернового терминала мощностью перевалки 4 млн. тонн в год в Черноморске (Одесская обл.). Об этом 1 июня сообщило агентство Интерфакс-Украина.

«Общий объем инвестиций в терминал оценивается на уровне \$100 млн. Мы согласовали почти все документы. Надеемся, что к концу лета завершим согласование с Министерством инфраструктуры и в начале осени приступим к строительству», – сказал основатель и председатель совета директоров компании Андрей Веревский в ходе телефонной конференции с инвесторами.

По его словам, намерения по расширению земельного банка пока сдерживаются отсутствием интересных ценовых предложений.

«В целом экономическую ситуацию в Украине сложно назвать благоприятной. В то же время агробизнес справляется хорошо, поэтому на рынке отсутствуют интересные ценовые предложения по продаже сельхозактивов. В свою очередь, мы также не готовы к агрессивным покупкам. Но рассчитываем, что в конце 2017 г. или в начале 2018 г. найдем интересные для нас активы», – пояснил А.Веревский.

Также он проинформировал, что компания изучает возможности консолидации активов по переработке семян подсолнечника. «Как известно, мы недавно объявили одну сделку. Рассматриваем также возможность о приобретении других производственных мощностей. Я не уверен, что нам удастся осуществить консолидацию в 2017 г., но мы рассчитываем на начало 2018 г.», – уточнил основатель холдинга.



«Астарта» использует крупный кредит на покупку сырья

Крупнейший производитель сахара, агрохолдинг «Астарта» сообщил, куда потратит средства, полученные в кредит от IFC. Агрохолдинг закупит урожай местных сельхозпроизводителей, чтобы обеспечить сырьем свои перерабатывающие мощности.

Международная финансовая корпорация (IFC) одобрила выделение \$25 млн. кредита на пополнение оборотного капитала агрохолдингу «Астарта». Об этом 2 июня сообщило агентство УНИАН.

Согласно сообщению, «Астарта» планирует направить полученные средства на покупку урожая у местных производителей во время уборочной кампании для обеспечения устойчивого запаса сырья для переработки.

Дайджест земельного законодательства – итоги мая



ЗЕМЕЛЬНА
СПІЛКА
УКРАЇНИ



1. Акты органов исполнительной власти в сфере земельных отношений

25 апреля 2016 вступил в силу Приказ Госгеокадастра от 25.04.2016 № 114 «Об утверждении Плана мероприятий по организации предоставления административных услуг, которые предоставляются Госгеокадастром и его терри-

ториальными органами в электронной форме через Единый государственный портал административных услуг и интеграции в него собственных информационных систем».

Приказом утвержден План мероприятий по организации предоставления административных услуг, которые предоставляются Госгеокадастром и его территориальными органами в электронной форме

через Единый государственный портал административных услуг и интеграции в него собственных информационных систем.

20 мая 2016 вступил в силу Приказ Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины «О признании утратившим силу приказа Государственного комитета Украины по земельным ресурсам, Министерства финансов Украины, Министерства экономики Украины от 15 июня 2001 года № 97/298/124» от 05.04.2016 № 83/411/625.

Приказом признан утратившим силу приказ Государственного комитета Украины по земельным ресурсам, Министерства финансов Украины, Министерства экономики Украины от 15 июня 2001 года № 97/298/124 «Об утверждении Размеров оплаты земельно-кадастровых работ и услуг».

23 мая 2016 вступил в силу Приказ Госгеокадастра от 23.05.2016 № 138 «Об утверждении состава Квалификационной комиссии».

Приказом утвержден новый состав Квалификационной комиссии.

Также признаны утратившими силу:

- Приказ Госземагентства Украины от 29.11.2012 № 622 «Об утверждении состава Квалификационной комиссии»;
- Приказ Госземагентства от 25.03.2015 № 71 «О внесении изменений в состав Квалификационной комиссии»;
- Приказ Госгеокадастра от 29.04.2015 № 53 «О внесении изменений в состав Квалификационной комиссии».

27 мая 2016 вступил в силу Приказ Государственной службы статистики Украины «Об утверждении Инструкции по ведению по хозяйственного учета в сельских, поселковых и городских советах» от 11.04.2016 № 56.

Приказом утверждена Инструкция по ведению похозяйственного учета в сельских, поселковых и городских советах. Также признан утратившим силу приказ Государственного комитета статистики Украины от 08 декабря 2010 № 491 «Об утверждении Инструкции по ведению похозяйственного учета в сельских, поселковых и городских советах».



ИННОВАЦИИ. УРОЖАЙ
ЦЕННОСТЬ

**КАС+S –
АЗОТ И СЕРА
В ЖИДКОЙ
ФОРМЕ**

КАС+S

НОВАЯ ФОРМУЛА ВАШЕГО УРОЖАЯ

**ИДЕАЛЬНОЕ
РЕШЕНИЕ ДЛЯ
ВАШИХ
КУЛЬТУР**

ВНЕСЕНИЕ КАС+S



www.eurochemgroup.com

**АЗОТ И СЕРА – ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ**

КАС+S подходит для всех типов почв, пропашных, овощных и зерновых культур

N-23%

S-3.6%

КАС+S

ПРЕИМУЩЕСТВА КАС+S

- Решает проблему дефицита серного питания с/х культур;
- Жидкая форма способствует ускорению усвоения питательных веществ;
- Высокая эффективность в период низкого содержания влаги в почве;
- Сера — основной фактор формирования качественного растительного белка;
- Способствует увеличению усвоения азота растениями за счёт синергизма серы и азота.

+10% К ЭФФЕКТИВНОСТИ АЗОТА

**РЕКОМЕНДОВАННЫЕ
НОРМЫ ВНЕСЕНИЯ:**



ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

КУКУРУЗА

САХАРНАЯ СВЕКЛА

РАПС

СОЯ

КАС+S ф.м., кг/га

ПРЕДПОСЕВНОЕ ВНЕСЕНИЕ	ПЕРВАЯ ПОДКОРМКА	ВТОРАЯ ПОДКОРМКА
—	ВВСН 29-31: не более 200	ВВСН 41-45: не более 50
до 200	4-6 листьев: до 150	8-10 листьев: не более 100
до 180	4-6 листьев до 150	смыкание рядков до 100
до 150	—	—
до 50	—	—

Количество подкормки на лист из-за
различий в развитии растений
может отличаться от указанного

* Дозировки носят рекомендательный характер и устанавливаются с учетом почвенно-климатических особенностей.

Пути экономии на тепличном комбинате



Сегодня тепличные комбинаты Украины оказались в непростом положении из-за высоких цен на газ, электроэнергию, материалы, а также низкой покупательной платежеспособности населения. Как с помощью новых технологий удастся снизить себестоимость продукции, чем выгодна биозащита, куда двигается ассортимент томатов и почему огурцы «хрустят», рассказывает **Юхненко Станислав Гаврилович**, главный агроном по защите растений Калиновского тепличного комбината (Киевская область).



На чем больше зарабатывает сегодня комбинат: на огурцах или томатах?

Конечно, на томатах. Огурцы дают нам раннюю продукцию, это наши первые деньги в сезоне, мы на них раскручиваемся.

Так как огурцы раньше вступа-

ют в плодоношение, то они дают нам «свежую копейку», которая для нас очень важна. К концу июня месяца цены на огурцы сильно снижаются. Например, сегодня стандартный огурец отпускаем по цене около 6 грн/кг. (с 30.05. – 06.06.16 г.)

Какие огурцы выращиваете: партенокарпические или пчелоопыляемые?

Огурцы у нас пчелоопыляемые. Мы одно из немногих хозяйств Украины, которое занимается пчелоопыляемыми огурцами. Это особенные гибриды, в отличие от партенокарпических они имеют свой запах, вкус и вид. Кроме того, наши огурцы «хрустят» при надкусывании. По вкусовым качествам они несравнимы с партенокарпическими огурцами.

Какие проблемы возникают при выращивании пчелоопыляемых гибридов?

Пчела усложняет процесс производства – прежде всего это увеличивает затраты на выращивание. Выращивание пчелоопыляемых огурцов делает невозможным применение многих пестицидов – пчела может погибнуть.

Еще один недостаток пчелоопыляемых огурцов – высокий выход нестандартных огурцов. У «партенокарпиков» и технология намного проще, и выход стандарта составляет 95%, а у пчелоопыляемых – от 70% до 80 % в зависимости от погоды и других факторов.

Случается, что пчела не срабатывает. Огурец – трехкамерная культура, его трехкамерный цветок пчела может недоопылить, побывав, например, только в двух камерах. Две камеры запылила, третью – пропустила, — в результате на огурце образуется перетяжка, и на выходе получаем нестандартный огурец.

Как ощущаете конкуренцию с полевым огурцом?

Полевой огурец сегодня не конкурент для наших тепличных. В наших краях установились холодные ночи, часто идут дожди, и огурец в поле желтеет, отстает в развитии.

На какого потребителя вы сегодня делаете ставку: на украинского или зарубежного?

В былые годы мы продавали за границу, в РФ, 40-50% дневного сбора томатов.

У нас уникальное хозяйство, есть сертификат Global Gap, который дает право на международную торговлю. Он свидетельствует о том, что наши технологии выращивания овощей отвечают всемирным стандартам. Хозяйство прошло серьезный аудит для получения сертификата Global Gap. Однако дальше мы должны сами продвигать нашу продукцию за границу. Сегодня нет желающих покупать нашу продукцию в ЕС. Причины для этого самые разные: ценовая политика, и другие.

В 2016 году хозяйство значительно меньшие объемы овощей продает за границу, по сравнению с прошлым годом. Сегодня все идет в Украину, и цены по некоторым дням на 30-40% ниже, чем в прошлом году.

Мешает ли вам присутствие турецких томатов на украинском рынке?

Государство должно думать, разрешая ввоз турецких томатов в Украину, в то время как у отечественного производителя сложности с реализацией продукции. Украинские томаты более качественные и лучше по вкусу. Но самое страшное – из Турции с овощами едут болезни и вредители. Главную опасность со стороны Турции представляет Южноамериканская томатная моль (tutta absoluta). Каждый год на Одесской таможне останавливают машины с этим вредителем. Если эта моль пойдет по Украине, а на юге она уже есть – это очень усложнит выращивание томатов. В Украине уже есть хозяйства, которые закрыли на карантин. Эти хозяйства вынуждены перейти только на производство огурцов, что вызывает перепроизводство и усложняет проблему сбыта в этом регионе.

С турками нам сложно конкурировать по цене. У нас высокие затраты на газ и электроэнергию, а в Турции эти затраты значительно ниже.

Какие пути снижения себестоимости продук-

ции вы видите?

Это прежде всего строительство новых энергосберегающих теплиц, которые дают нам возможность сократить расход газа по сравнению с «антрацитовскими» старыми теплицами.

В целях экономии мы перешли со сложных удобрений на моноудобрения.

В хозяйстве внедрено повторное использование дренажа в плане экономии – это дает значительную экономию удобрений, а также экологический плюс нашему производству.

Раньше дренаж уходил просто в реку. Теперь мы его собираем, чистим, обеззараживаем, корректируем и повторно используем. Такая технология внедрена во всех новых цехах.

Сколько экономите на повторном дренаже?

Повторное использование дренажа позволяет сэкономить до 20% удобрений. Однако уровень экономии зависит от погодных условий. На 100 джоулей солнечной радиации нужно подать 100 мл питательного раствора. Например, вчера у нас было 2440 джоулей, и нужно было 25 подпиток по 100 мл (из расчета 2,5 литра под одно растение). В случае пасмурной погоды количество подпиток уменьшается. Мы постоянно в поиске, как уменьшить использование удобрений, но при этом не снизить урожайность и качество продукции.

Расскажите, какое место занимают удобрения в структуре себестоимости вашей продукции?

Удобрения в структуре себестоимости продукции занимают 3%. Наибольший удельный вес в себестоимости занимает, конечно, газ — 44%, и 19% - заработная плата.

Что из новых технологий применяете?

Из 45 га теплиц наш комбинат обновил 25 га. Мы не стоим на месте, купили роботов для обработки растений, они работают с давлением 25 атмосфер, дисперсность и качество обработок выше, применяем адъюванты – снижаем использование химических препаратов. Сегодня стимулируем агрономов не только на получение высоких урожаев, но и на минимальные затраты энергоносителей и материалов.

В 90-е, когда другие комбинаты закрывались, наш остался на плаву, благодаря голландцам и их технологиям. Они участвовали в реконструкции старых теплиц и строительстве новых. В новых теплицах затраты газа на 40% ниже, чем в старых – это основное. До 2015 года хозяйство рабо-



тало с небольшой рентабельностью, но сегодня не хватает денег, чтобы строиться.

Каких финансовых результатов удалось достичь в 2015 году?

Прошлый, 2015 год был для хозяйства удачным – было много солнца и мягкая зима, в отличие от текущего. Мы собрали более 23 тысяч тонн овощей, и финансовый результат был неплохой. А в этом году, на эту дату, у нас «минус» по сумме реализации из-за снижения показателей солнечной радиации и проблем с реализацией. Прогнозировать, что будет дальше, — сложно.

Какое значение вы придаете упаковке?

Сегодня пакуем продукцию в картонную тару. Логотипы у нас разработаны, но их нанесение удорожает продукцию, которую люди и так не могут купить. Каждый 6 -ти килограммовый ящик обходится в 7 грн – что уже более чем на гривну удорожает каждый килограмм продукции. Например, коллеги из Азербайджана, которые были у нас, рассказали, что придают большое значение упаковке. Но у них стоимость газа – около 68-70 долларов за 1000 м3. Если бы у нас была такая цена на газ, мы бы строили новые энергоэкономные теплицы на месте оставшихся старых, и, конечно же, совершенствовали тару. Цена на газ и его эффективное исполь-

зование – ежедневная тема наших обсуждений.

Какие болезни при производстве овощей досаждают вам больше всего?

Когда я 30 лет назад пришел на комбинат, то самой страшной болезнью был бактериоз. Тогда в сентябре 40% растений томатов, которые должны были вегетировать до ноября – погибали. Мы нашли метод, применили сильный дезинфектор «Санифект» (смесь четвертичных солей аммония). Этот продукт дал нам возможность более качественно подготовить теплицы к новому обороту. Болезнь отступила.

Теперь это заболевание встречается на 0,1-0,2% насаждений. Если его находим, то вместо одного растения выбрасываем 10. Болезнь серьезная, может разноситься руками тепличниц, инструментом, тележками, на которых они работают — даже халатом.

Сегодня больше беспокоит серая гниль. Появ-

ляется мучнистая роса. Но, если соблюдать технологию, то болезни в закрытом грунте можно свести к минимуму. Основа – это регулирование микроклимата, создание нужных соотношений температуры и влаги, правильное питание, что позволяет растениям не болеть.

Есть ли ожидания по новым болезням?

Со временем появляются новые болезни. Мы ждем вирус крапчатой мозаики огурца и «бородастых корней». Эти болезни появились в РФ, а мы там покупаем семена пчелоопыляемых огурцов.

Расскажите о случаях резистентности к пестицидам.

Да, есть такая проблема. Химические препараты для защиты растений можно повторять, но больше чем два раза — уже нежелательно. Я верил, что «Актофит» – препарат, к которому не может приспособиться паутинный клещ, но жизнь





доказала обратное - клещ начинает привыкать к «Актофиту». Необходимо отметить несоответствие перечня разрешенных в Украине пестицидов для закрытого грунта нашим задачам.

Получить качественную, красивую, чистую продукцию с этим перечнем разрешенных препаратов – затруднительно. Некоторые пестициды из разрешенных, вызывают гибель пчелы и шмелей – например «Актеллик».

Как, по вашему мнению, можно решить проблему «ограниченного» списка разрешенных в Украине пестицидов?

По моему мнению, если мы идем в Европу, то почему бы нам автоматически не использовать полный «список» препаратов, применяемых в Евросоюзе.

Как на вашем предприятии решается проблема узкого ассортимента разрешённых пестицидов?

На предприятии внедрена интегрированная защита растений, где основное место уделяется биологической защите.

У нас есть своя биолaborатория, где мы выращиваем макролофус, фитосейулюс, афидиус и

другие биоагенты, а также микробиологический препарат Триходермин. Особенно биометоды эффективны в новых теплицах, где листья растений могут сохраняться на полу, это особенно важно для производства макролофуса.

Макролофус — полифаг, и дает возможность защититься от многих вредителей.

Триходермин – хороший препарат, он подходит для борьбы с корневыми гнилями, а продукты его жизнедеятельности стимулируют корневую систему.

Биоагенты, вырабатываемые в нашей лаборатории, не перевозятся на большие расстояния и менее повреждаются в отличие от импортируемых из-за рубежа. Сегодня площадь нашей биотеплицы составляет 0,6 га, кроме того используются другие помещения.

В 2015 году на территории новых цехов, а это 25 га, мы защитились без химических препаратов от вредных насекомых и болезней.

Вы задумывались над торговлей биоагентами?

Мы не ставим такую цель. Этот рынок не сформирован в Украине. Наша задача — вырастить большой и качественный урожай, для этого нам

и нужна биозащита. У нас нет лишних площадей, и все производимые нами биоагенты используются в хозяйстве.

Интересно ли вашему комбинату производить органическую продукцию?

На комбинате в качестве субстрата используется минеральная вата и коковид. Для питания растений используются минеральные удобрения, поэтому мы не выращиваем органическую продукцию.

Насколько важен длительный срок хранения для вашей продукции?

Наша задача — торговать свежей продукцией. Мы реализуем продукцию на комбинате в течение 1-2 дней с момента сбора, при этом томаты могут храниться до 20 дней, а огурцы — до 5 дней. Для увеличения срока хранения нужно холодильное оборудование, а это еще удорожит продукцию, что нежелательно.

Где и какие берете семена, занимаетесь ли селекцией?

Селекцией не занимаемся. Покупаем семена

томатов голландской селекции, а семена огурцов — импортируем из РФ. Мы все время находимся в поисках новых семян гибридов.

Раньше на комбинате выращивали только штучные томаты, теперь производим на ветке, а также коктейльные, красные, розовые и в небольших количествах — желтые, черные. Для апробации новых сортов садим несколько рядов. Обычные поштучные томаты сегодня стоят 27-30 грн за 1 килограмм а «экзотика» — 50-60 грн. за килограмм, но и урожайность необычных гибридов ниже. В хозяйстве ранее выращивались биг-томаты с высокой урожайностью — до 65 кг на м². Но пришла осень, и оказалось, что они не влезают в банку — для консервации не подходят, спрос со стороны населения упал.

Подбираем гибриды урожайные, вкусные и приятные глазу, которые пользуются повышенным спросом у покупателей.

Сегодня важно не только вырастить высокий урожай, но и выгодно продать.

*Беседовала
Оксана Король*



От „cash crops“ до полевых культур



Продажи специальных удобрений, регуляторов роста и СЗР имеют свои особенности в каждом сегменте производства растениеводческой продукции. О том, как идут продажи в 2016 году, особенностях менталитета аграриев, фальсификатах химических препаратов, влиянии налоговых новаций рассказывает **директор компании «Агрисол» Денис Миргород.**



Как начался сезон в 2016 году? Как идут продажи в Вашей компании?

Сезон 2016 года начался лучше, в сравнении с 2015 годом. Мы уже можем отметить прирост продаж.

Чем вызван прирост продаж и

есть ли улучшения для торговли микроудобрениями в Украине в законодательном и налоговом поле?

Не могу сказать, что есть какие-то улучшения в законодательном или в налоговом плане. Прирост продаж вызван другими причинами.

Есть более существенные факторы, влияющие на продажи. Мы же дистрибьюторы итальянской компании Valagro, которая выпускает интересные решения для тех сельхозкультур, «на которых зарабатывают деньги». Такие культуры называют «денежные культуры» - “cash crops”. Правда культуры, попадающие под это понятие, не всегда одни и те же.

Как вы пришли к акценту на препараты для высокомаржинальных культур?

Изначально все стимуляторы роста и микроэлементы создавались для таких культур, как овощи, фрукты, цветы, а пшенице, подсолнечнику, рапсу не уделяли внимания ни Valagro, ни другие мировые компании (Yara, Haifa, Compo).

Перелом ситуации происходил постепенное течение последних 10-15 лет. При этом производителям пшеницы, подсолнечника, кукурузы, рапса было очень ментально сложно освоить технологию выращивания с применением листовых подкормок.

Какие специальные удобрения стали первыми применяться на полевых культурах?

Первым шагом стало начало применения комплексных удобрений NPK в количестве 2-3 кг на 1 га или сульфата магния. Этот процесс еще длится и украинский рынок еще не насытился.

Как изменился рынок полевых культур в связи с последними экономическими и политиче-

скими событиями?

Рынок технических и зерновых культур изменился в лучшую сторону для нас как дистрибьюторов микроудобрений и регуляторов роста. Позитивный момент – это широкие возможности экспорта по полевым культурам и продуктам их переработки. В Китае востребовано украинское подсолнечное масло. Продать на экспорт кукурузу, рапс, сою — не проблема для украинских производителей. Есть мировые цены на основные сельхозкультуры, которые влияют на всех: и на Бразилию, и на Испанию, и на Украину. Но Украина стала больше экспортировать. В целом сама культура реализации продукции растениеводства повысилась. Это связано как с активностью трейдеров так и отсутствием квот на экспорт.

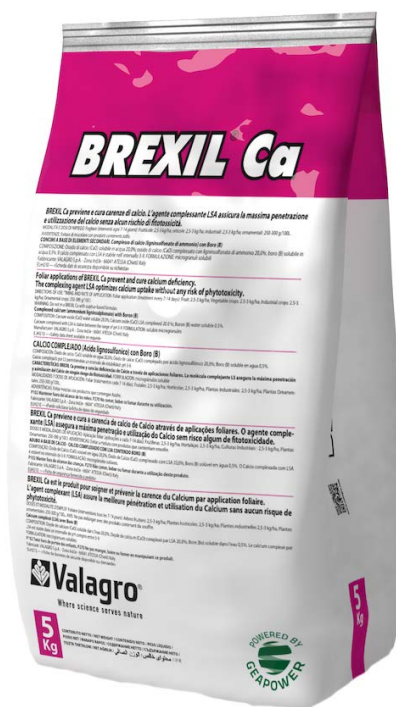
Как, по вашему мнению, отразились на аграриях налоговые новации?

Раньше многие аграрии кривили душой: они продавали урожай в январе-феврале, допустим, подсолнечник, и деньги размещали на депозиты. А к поставщикам удобрений, стимуляторов роста, СЗР и др. приходили и просили отпустить продукцию в долг под будущий урожай. Проверить их финансовое состояние, узнать есть ли у них с/х продукция, не было возможности ни раньше, ни сейчас.

Но теперь аграрии перешли на иную систему налогообложения. Соответственно, при реализации зерна у них возникает к уплате НДС, который они не привыкли платить, а значит, чтобы его не платить, им надо что-то приобрести — и они приобретают удобрения, СЗР, технику. Таким образом, история «денег нет» больше не работает. Теперь аграрии сами заинтересованы проплатить деньги и забрать товар, который им пригодится, соответственно, культура платежей изменилась в лучшую сторону.

В 2015 году аграрии массово пытались сэкономить и переходили на более дешевые препараты. А что в 2016 году, учитывая валютные колебания?

Да, по нашим наблюдениям, когда курс гривны резко обвалился в 2014-2015 годах, сработала защитная реакция рынка — переход на более дешевые препараты отечественного производства. Конкуренция на рынке микроудобрений и СЗР только растет, каждый год открываются новые производства с «нано-технологиями», за которыми нет серьезной научно-производствен-



ной базы. Грубо говоря, на коленке можно смешать сульфат магния, добавить гуматы, янтарную кислоту — и по сравнению с контролем подобная «болтушка» покажет результат.

На фоне такой трансформации прошлые год-два происходила «мучительная» ломка рынка. Часть наших клиентов решили попробовать дешевые препараты, но в 2016 году мы наблюдаем массовый возврат к нам старых клиентов, потому что цель — не экономия на препаратах, а достижение максимальной эффективности применения и получение высоких урожаев.

Почему возвращаются старые клиенты?

Я скажу так, что компания Valagro уникальна, она создает продукты фокусированного действия, направленные на решение конкретных проблем. Правда, хочу отметить, что при таком подходе у дистрибьютора, вроде меня, тоже есть проблемы. Если мы завозим стартовое удобрение, то мы его можем реализовать раз в году в сезон, а удобрения, которые содержат высокий калий, к примеру, применяются на финальной стадии развития культур, в период интенсивного налива, созревания растениеводческой продукции.

Коммерческим компаниям удобно иметь в портфеле один уникальный продукт «на все случаи жизни»: и для старта, и для финиша, и антистресс, и ускоритель в «одном флаконе», который удобно продавать в течение всего года.

Соответственно многие компании ринулись в импорт удобрений, стимуляторов общего действия, которые показывают среднестатистические показатели. На этом фоне сейчас возникают китайская, венгерская, испанская, немецкая «химия», которая вызывает у растений совершенно обратный эффект. В условиях того, что они делают разные смеси из 2-5 препаратов, в условиях, когда встречается на рынке карбамид с высоким содержанием биурета, когда на рынке возникает очень много контрафакта, подделок под бренды, эта продукция приводит к проявлениям фитотоксичности, и возникает потребность в антистрессовых препаратах и антидотах.

Вашу продукцию часто подделывают?

Нас нет, а химиков — да.

Какие антистрессовые препараты вы предлагаете?

Научно доказано и подтверждено нашими клиентами и наукой, что нет лучше продукта, чем Мегафол в качестве антистрессанта и антидота против проявления фитотоксичности. Поэтому, чем больше «жгут» сельхозкультуры некачественными химпрепаратами, тем больше у нас продажи. Клиент, который хочет спасти урожай, применяет Мегафол.

Например, в этом году были поздние заморозки в садах. Те сельхозпроизводители, кто

обработал сады Мегафолом — будут с урожаем. Они расскажут об этом соседям и дальше «сарафанное» радио распространит информацию о позитивном опыте работы с нашими препаратами.

Когда нужно обрабатывать сад при заморозках, обязательно ли делать это накануне?

Мегафолом можно обработать или за сутки до прогнозируемых заморозков, или в течение суток после падения температуры.

У вас выросли продажи на препаратах для садов? Какие препараты наиболее популярны?

У нас продажи растут во всех сегментах, где мы работаем. И на полевых культурах, и на садах прирост довольно существенный. Мы представляем на рынке Брексил кальций — это высокоэффективный хелат кальция. На полевые культуры очень востребован Мегафол: на пшеницу, кукурузу, подсолнечник, сою.

Какие проблемы со стрессами возникают у аграриев на полевых культурах наиболее часто?

У аграриев есть проблемы с применением технологии «Евролайтинг» на подсолнечнике — возникают стрессы. Также есть проблемы на генномодифицированной сое, когда вносят гербициды. Мегафол — это локомотив который стимулирует рост растений и выводит их из стрессов.

Региональные предпочтения аграриев наблюдаете?

Наши продажи по регионам довольно равномерны, но, конечно, наблюдаем зависимость продаж от культуры производства, от доходности аграриев. В частности, на юге наши препараты массово применяют на овощах, но урожаи на зерновых там низкие. Поэтому при выращивании зерновых южные аграрии обрабатывают нашим препаратом Радифарм семена, но массово работают по листу Мегафолом при урожайности пшеницы 2-3 т/га — им невыгодно. Если брать, например, Винницкую, Черкасскую области, то с применением наших стимуляторов на фоне использования хороших немецких гибридов или качественных отечественных семян, аграрии получают 8-10 т/га пшеницы. Соответственно, их рентабельность выше, и они готовы тратить больше средств на высокоэффективные препараты, потому что 20% прибавки урожая при низкой

урожайности 2 т с 1 гектара и 20% — от 8 т/га — это две разные вещи.

Как складывается ситуация с продажами в традиционном для микроудобрений секторе овощеводства?

Овощеводство являлось ранее для нас одним из основных сегментов продаж. Однако ранее украинские овощи в большом количестве поставлялись на российский рынок, а в 2016 году это стало окончательно невозможным. Многие наши клиенты потеряли интерес к выращиванию овощей в тех масштабах, что были ранее или рентабельность выращивания существенно упала. Они потеряли рынок и потеряли цену. Еще один момент: ранее овощи поставлялись в Крым в туристический сезон, а также на промышленные районы, где овощи не выращивались в требуемых объемах. Например, в Донецк картофель привозили из Житомира, Ровно, Волыни, а сейчас этого рынка для овощеводов нет. Овощеводы боятся перепроизводства и падения цен на продукцию.

Платежеспособность людей в крупных городах уменьшается, они не могут позволить себе покупать ранние овощи в объемах прошлых лет. Поэтому часть наших клиентов, овощеводов, оказалась в сложном состоянии сейчас. Очень подорожали импортные пленка, семена, удобрения — цена которые зависит от курса доллара, а овощи продаются в гривнах без привязки цены к валюте. Овощеводы не готовы расширяться, не готовы инвестировать и живут сегодняшним днем.

Однако я отмечаю, что нашими продажами в сегменте овощеводства я удовлетворен, несмотря на пессимистический настрой производителей овощей.

Какие особенности продаж вы отметили в секторе овощеводства?

Если говорить о рынке ранних овощей (а это пленочные теплицы) — этот рынок в Украине не профессиональный. Многие овощеводы — аграрии от природы, профессию получают по наследству, но они не профессиональные агрономы. Многие руководствуются лунным календарем, очень подвержены влиянию слухов, излишне эмоционально реагируют на новинки.

Появилась новинка по удобрениям, стимуляторам, семенам — и они думают, что именно этот новый препарат сделает их богатыми. На этот рынок постоянно приходят новые шарлатаны.



ны. Я неоднократно брал образцы отечественных удобрений которые присутствуют на рынке под разными марками. Результаты часто шокируют. Подобные анализы никто не делает из овощей, и на рынке в этом сегменте очень много продается продуктов, которые не соответствуют этикетке. Контролирующего органа, увы, нет. А если и есть такой орган, то у него точно нет оборудования для соответствующих замеров... Да и коррупцию никто не отменял...

Это не моя обязанность как дистрибьютора Валагро контролировать других нечестных игроков на рынке. Однако часто смотрю на препараты других производителей, и я вижу по цене, что любой из компонентов, которые входят сюда, стоят по отдельности дороже, чем сам продукт.

Если с таким продуктом прийти в любой агрохолдинг, то там сделают анализ, захотят отдать под суд недобросовестного производителя. А рынок овощеводов очень сильно попадает под эффект цены, эффект новинки.

Некачественные препараты готовятся только в Украине, или в Европе тоже?

Одними из первых на рынок Украины зашли итальянская компания Valagro, Atlantica Agricola, Bioiberica и еще ряд компаний. И это крупные, нормально стоящие на ногах компании, однако

по мере усиления кризиса в Европе, там появляются маленькие компании, которые на своем рынке не могут увеличить продажи, потому что рынок уже насыщен, они идут в Украину. Но за ними нет ни технологий, ни мощного производства, ни синтеза, ни глубоких фундаментальных знаний физиологии растений, а в Украине есть раболепие перед иностранцами.

Подобные недобросовестные компании покупают сырье у Valagro или у других крупных игроков, дальше начинают процесс смешивания элементов (не более чем формуляция). Что отличает Valagro от других компаний — это доступ к сырью и способность контролировать процесс производства, технологии экстракции.

Украинские аграрии способны оценить производство на основе высоких технологий?

Украина - уникальная страна. Здесь не всегда выбор клиентом препаратов базируется на их составе или функциональности. Очень часто можно увидеть продажи примитивных препаратов за счет агрессивного маркетинга и откатов. Плюс часто на объем продаж в Украине влияет не цена и качество продукта, а возможность кредитования.

Беседовала Оксана Король



Суспензии: твердое в жидком

Суспензии – это смесь веществ, где очень маленькие частички твердого вещества более или менее равномерно распределены в жидком веществе во взвешенном состоянии.

*Ирина Логинова,
эксперт по рынку специальных
удобрений ИК «Инфоиндустрия»*

Жидкие комплексные удобрения в зависимости от физического состояния делят на две группы: растворы и суспензии. В растворах вещества полностью растворены в воде, тогда как в суспензии растворены частично, и некоторые компоненты, в первую очередь калий, суспендированы в воде.

ЖКУ в виде растворов производят в двух основных формах: на основе ортофосфата аммония и полифосфата аммония.

Первые производят путем нейтрализации аммиаком (водный или безводный аммиак) ортофосфорной кислоты. Различие между разными ЖКУ состоит в марке фосфорной кислоты, используемой в процессе производства. Большинство фосфорной кислоты для жидких удобрений производится мокрым методом (экстракционная фосфорная кислота), при котором измельченная фосфоритная руда обрабатывается кислотами. Но некоторые ЖКУ производят на основе фосфорной кислоты, произведенной сухим методом – термическая фосфорная кислота (она является химически более чистой, с меньшим количеством примесей, но и цена на нее выше). Из-за низкой концентрации питательных веществ (до 30% NPK) ЖКУ на основе ортофосфорной кислоты рекомендуются для местного использования.

Вторые производят путем нейтрализации аммиаком суперфосфорной кислоты (полученной, в свою очередь, путем конденсации ортофосфорной кислоты). Благодаря высокой растворимости полифосфатов аммония, можно получать ЖКУ со значительно более высокой концентрацией, чем на основе ортофосфатов. В эти ЖКУ можно вводить значительное количество микроэлементов, в то время как большинство микроэлементов-металлов в присутствии ортофосфатов переходят в малорастворимые соединения. Базовые марки ЖКУ

на основе полифосфатов аммония: 10:34:0, 11:37:0. Возможно дальнейшее добавление азотных и калийных компонентов.

При всех преимуществах жидких удобрений в виде раствора, они имеют один существенный недостаток: сравнительно невысокое содержание элементов питания, ограниченное их растворимостью.

Суспендированные удобрения – это двухфазные удобрения, в которых твердые частички (элементы питания растений) удерживаются во взвешенном состоянии в суспензии за счет добавления суспендирующего агента. При этом твердые частички сами могут быть как водорастворимыми, так и нерастворимыми.

Суспендированные ЖКУ сочетают в себе преимущества твердых и жидких удобрений – высокое содержание элементов питания и возможность приготовления смесей с разными соотношениями питательных веществ. Суспензии позволяют сочетать плюсы тукосмесей, в которые могут быть введены элементы питания в различных соединениях, с легкостью и равномерностью внесения, характерных для жидких удобрений.

В последнее время суспензии становятся все более популярны-

ми в странах Северной Америки. Основными преимуществами их является более низкая по сравнению с растворами цена составляющих, возможность присутствия в составе нерастворимых примесей, что делает их конкурентоспособными по сравнению с твердыми удобрениями.

Для СЖКУ не существует определенной линейки марок, поскольку появляется возможность их приготовления с широким диапазоном содержания элементов питания.

Выбор в пользу суспендированных жидких удобрений делается в первую очередь в случае, если необходимо внесение высоких норм калийного компонента. Нужно заметить, что основной причиной для разработки суспензий именно и стала возможность вводить калийный компонент в ЖКУ. Наиболее популярными формулами суспензий являются как раз те, которые содержат достаточно высокие количества калия (например, 7-14-21, 3-10-30 или 4-12-24).

Введение в состав ЖКУ калийного компонента является основным «лимитирующим фактором», поскольку хлорид калия имеет низкую растворимость и при его вве-



Приблизительная растворимость некоторых распространенных удобрений

Удобрение	Частей, растворимых в 100 частях холодной воды
Аммиачная селитра	118
Сульфат марганца	105
Нитрат кальция	102
Карбамид	78
Сульфат цинка	75
Нитрат натрия	73
Сульфат аммония	71
Сульфат магния	71
Хлорид кальция	60
Диаммофос	43
Хлорид калия	34
Аммофос	23
Нитрат калия	13
Суперфосфат (0-46-0)	4
Бура	1

Источник: MSU Ag Facts

дении в состав значительно снижается содержание всех элементов питания. ЖКУ в виде растворов, как правило, имеют низкое содержание калия (сложно добиться содержания выше 11% K_2O , часто встречаемая концентрация 9% - наиболее целесообразна для производства).

Для производства суспензий могут быть использованы следующие удобрения: калий хлористый, КАС (28-0-0 или 32-0-0), безводный аммиак, полифосфат аммония (10-34-0 или 11-37-0), фосфорная кислота (0-54-0 или 0-52-0) и другие фосфаты (диаммофос 18-46-0 и аммофос 11-52-0). Наиболее популярным фосфорным составляющим при приготовлении суспензий является раствор полифосфата аммония. Однако, экономическое давление толкает производителей к использованию более дешевых материалов, например, аммофоса, диаммофоса, фосфорной кислоты. При использовании фосфорной кислоты она нейтрализуется жидким аммиаком и к рас-

твору добавляется калийный компонент.

Использование гранулированных продуктов, таких как аммофос, диаммофос или мочевины, для приготовления суспензий позволяет сделать удобрение более дешевым по сравнению с тукосмесью. Жидкая форма удобрения позволяет более равномерно распределить его по площади поля.

Приготовление жидких удобрений, как растворов, так и суспензий, происходит с использованием двух типов процессов: горячее и холодное смешивание. Традиционно путем холодного смешивания готовят смеси полифосфата аммония (10-34-0), КАС (28 или 32 N) и калия хлористого. Для смешивания этих компонентов нет необходимости в подогреве.

Технология горячего смешивания предусматривает нейтрализацию ортофосфорной или суперфосфорной кислот аммиаком и дальнейшее добавление других компонентов уже методом холод-

ного смешивания для достижения желаемой формуляции.

В качестве калийного компонента чаще всего используют калий хлористый, но может быть использован и более дорогой гидроксид калия. Последний позволяет получать растворы с более высоким содержанием калия, но его использование удорожает удобрение. Тогда более дешевым и равноценным по содержанию калия путем получения ЖКУ является приготовление суспензий с использованием калия хлористого.

В качестве дополнительного азотного компонента для растворов ЖКУ используют нитрат аммония (аммиачная селитра), мочевины и их смесь (КАС). Использование мочевины предпочтительнее при введении в состав калийного компонента, так как с нитратом аммония калий образует малорастворимое соединение.

Суспендированные удобрения могут содержать те же источники микроэлементов, что и сухие удобрения. Даже если они выпадают в осадок, они все равно остаются в суспензии и достаточно равномерно распределяются в смеси.

Затраты на производство суспендированных удобрений путем холодного смешивания равноценны приготовлению тукосмесей, а преимущества первых позволяют значительно увеличить эффективность от внесения.

Преимущества суспендированных удобрений те же, что и для жидких удобрений вообще. В общих чертах они сводятся к следующему:

(1) при надлежащем перемешивании не наблюдается седиментации частичек;

(2) экономится трудовой ресурс по сравнению с твердыми удобрениями;

(3) в удобрение могут быть добавлены вторичные макро- и микроэлементы в виде достаточ-



но недорогих соединений, более дешевых и менее чистых, нежели используют для приготовления растворов;

(4) микроэлементы могут быть добавлены в больших количествах, по сравнению с растворами. При этом достигается наибольшая точность внесения их небольшого количества на большую площадь поля;

(5) в суспендированные удобрения можно добавлять большие количества элементов, которые в других условиях образуют с фосфором малорастворимые соединения;

(6) гербициды и инсектициды, которые обычно не очень хорошо растворяются в растворах, могут быть успешно добавлены в суспензию;

(7) могут быть приготовлены суспензии с достаточно высокой концентрацией элементов питания. Общее содержание элементов питания в СЖКУ может превышать и 40% при разном соотношении элементов питания, но такие удобрения имеют менее привлекательные физические свойства;

(8) высокая тонина помола частичек удобрения в составе суспензии позволяет растениям

быстро и эффективно поглощать элементы питания;

(9) по содержанию элементов питания суспендированные удобрения приближаются к твердым, в то же время сохраняя текучесть и гомогенность, при этом снижаются расходы на упаковку и грануляцию;

(10) суспендированные удобрения позволяют наиболее эффективно удовлетворить потребности культуры в элементах питания, поскольку формула удобрения может быть подобрана в соответствии с характеристиками почвы и потребностями самого растения.

Жидкие удобрения в виде растворов могут храниться достаточно длительное время, тогда как суспензии вносят на протяжении короткого периода после смешивания. При длительном хранении суспензий может произойти седиментация (оседание взвешенных частичек под влиянием силы тяжести), интенсивность которой зависит от размера частичек, плотности и формы суспендированных частичек, а также от плотности жидкой фазы, ее вязкости и характеристик суспендирующего агента. Для поддержания равномерности состава суспендированного удобрения

часто требуется механическое перемешивание.

Для удержания СЖКУ от выпадения в осадок используются суспендирующие агенты (преимущественно глинистые материалы (например, аттапульгитовая и бентонитовая глины), кремниевая кислота, нефелиновые шламы и др.). Для приготовления 1 т удобрения расходуется 9-22 кг сухой глины. Рекомендуется 28%-я суспензия глины в чистом виде, в которую вначале вводят раствор ЖКУ, например, 10:34:0, а затем мочевины и нитрат аммония, и в последнюю очередь калий хлористый. Для приготовления суспензий пригоден красный флотационный калий хлористый с размером частиц 0,8-1 мм. В результате сумма питательных веществ в СЖКУ составляет 40% и более.

Существуют также ограничения по смешиванию СЖКУ с пестицидами. Некоторые контактные гербициды, например, паракват, дезактивируются в суспензии, взаимодействуя с негативно заряженными глинистыми частичками. В этом случае рекомендуется использовать суспендирующие агенты, не содержащие негативных зарядов (например, ксантановая камедь), хотя они, как правило, являются более дорогостоящими.

Суспендированные ЖКУ вносят преимущественно сплошным методом на поверхность почвы перед ее обработкой. При этом для применения суспензий необходим специальный комплекс машин, отличающихся от механизированных средств для внесения растворов ЖКУ.

В Украине суспендированные жидкие комплексные удобрения производит ЧАО «Днепропетровский завод минеральных удобрений» марок СЖКУ NP(S) 8-22(3) и 6-24(3). Их производство базируется на таких составляющих: аммофос, диаммофос и сульфат аммония.

Кроме основных удобрений, в виде суспензий производят также и



водорастворимые удобрения, рекомендуемые для применения во внекорневые подкормки и в системе фертигации. Их преимуществом по сравнению с простыми растворами является более высокая концентрация элементов питания.

Это, например, удобрения торговой марки Omex производства британской компании Omex Agrifluids, удобрения Wuxal немецкой компании Aglukon Spezialdunger и удобрения FoliQ польской компании Profert Polska. Отечественные компании пока не заявляли о производстве суспендированных удобрений, хотя исследования в этом направлении уже ведутся и можно ожидать их появления в ближайшие годы.

Суспендированная форма удобрений для листового внесения позволяет повысить концентрацию элементов питания в системе, в первую очередь макроэлементов. Также в качестве источника макроэлементов могут быть использованы более дешевые составляющие, например, калий хлористый или карбонат калия вместо более дорогостоящего гидроксида. То же касается и фос-

форного компонента, в качестве которого может быть использован аммофос и диаммофос.

Что касается источников микроэлементов, то и тут часто они присутствуют в хелатной форме, при этом в ненамного большем количестве, чем в растворах, поскольку остается проблема растворимости хелатов уже после их разбавления в баке опрыскивателя. Если используются более дешевые источники микроэлементов, то встает вопрос об их растворимости и эффективности вообще (например, какова эффективность оксидов металлов, даже если концентрация самого д.в. металла и «зашкаливает»).

В листовые суспензии также добавляется стабилизирующий агент, часто аттапульгитовая глина. Необходимым составляющим суспензий для листового внесения являются поверхностно-активные вещества, помогающие сохранять стабильность системы.

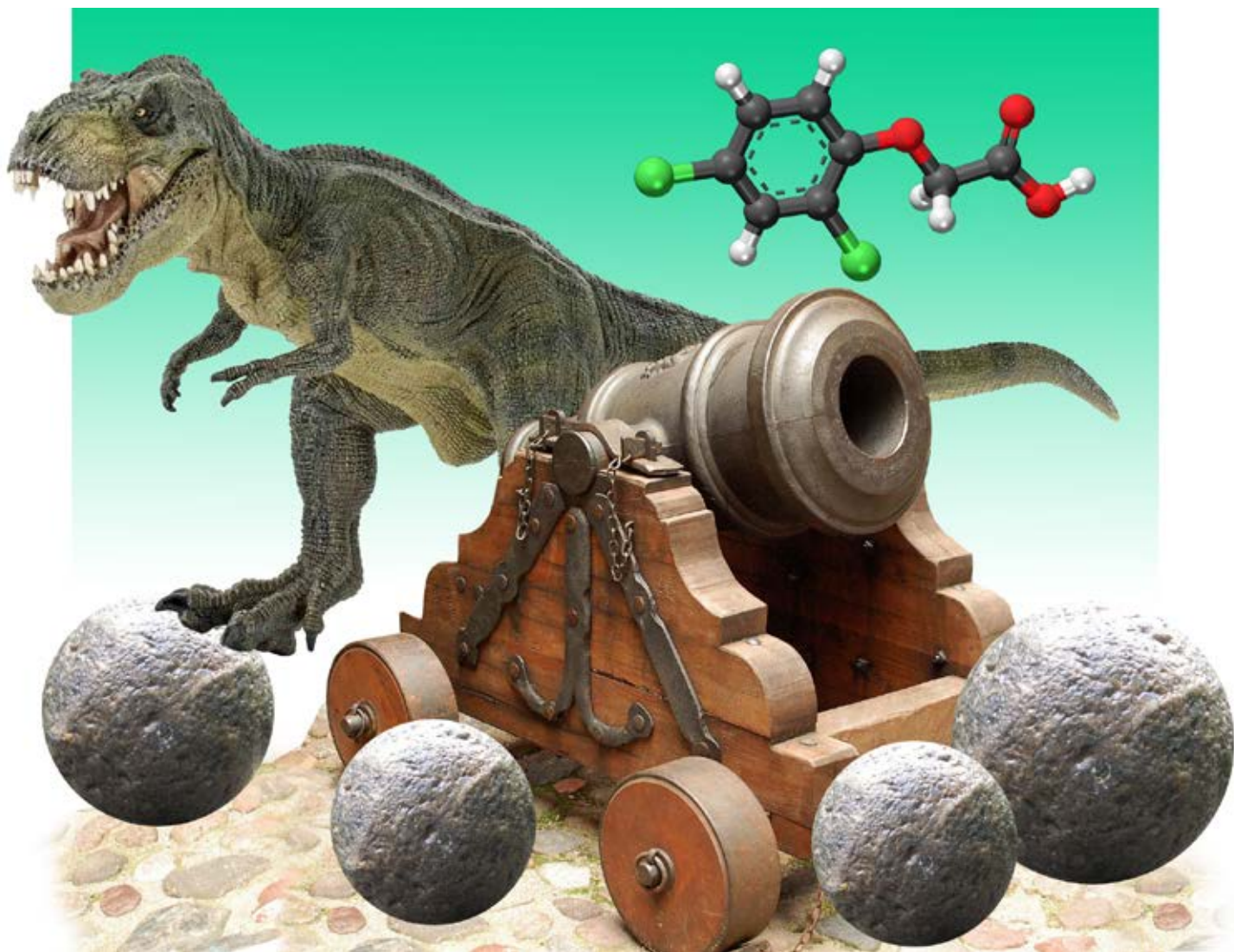
Основной проблемой суспендированных листовых удобрений остается стабильность суспензий. Особенно это имеет место при изменениях условий хранения,

когда даже незначительные отклонения от норматива приводят к потере удобрением своих качеств. При этом происходят процессы коагуляции и перекристаллизации, приводящие к образованию малорастворимого осадка, забивающего форсунки опрыскивателя. Поэтому можно только посоветовать аграрию не закупать такие удобрения «в прок», а покупать под сезон у проверенного поставщика.

На стабильность суспензий влияют два основных фактора: размер частичек, который должен быть как можно меньше, и добавки в виде поверхностно-активных веществ, позволяющих уменьшить процессы коагуляции. Что касается размера частичек, то этот вопрос в какой-то мере решается применением новейших достижений в области нанотехнологий.

На сегодня разработка суспендированных листовых удобрений является новым веянием. Себестоимость производства суспензий не всегда ниже производства растворов, а часто даже выше, поскольку добавляется много промежуточных процессов.

2,4-Д — ЭВОЛЮЦИЯ «ДИНОЗАВРА» ПРОДОЛЖАЕТСЯ



В 1915 году во время Дарданелльской операции английский линкор «Агамемнон» был обстрелян турецкой артиллерией. В этом нет ничего удивительного, если не принять во внимание то, что в борт современного военного корабля влетело каменное ядро весом в 400 килограмм. Ядром выстрелили из орудия, сделанного еще в 15 веке.

Александр Гончаров

Англичане, кстати, уже имели возможность ощутить мощь этого турецкого антиквариата столетием раньше. 1 марта 1807 года попадание мраморного ядра калибром 25 дюймов (635 мм) и весом 360 кг в нижний дек линейного корабля «Windsor Castle» привело к сильному взрыву, уложившему на месте 46 человек. А попадание ядра калибра 92 см проломило борт фрегату «Active», причем в образовавшееся отверстие могли пройти несколько человек. Поэтому к началу 20 века почти два десятка древних монстров, стрелявших каменными ядрами весом от 200 до 500 кг, оставались «на боевом посту». И даже смогли поучаствовать в Первой Мировой.

Среди гербицидов также существуют аналоги нелепо-архаичных и громоздких пушек, отставших от современности на несколько эпох. Но, несмотря на очевидную «антикварность», иногда удивительно эффективных. И поэтому, по прежнему не «снятых с вооружения». Типичный пример - препараты солей и эфиров арилоксиалканкарбоновых кислот. В частности, 2,4-дихлорфеноксиуксусной, известные преимущественно по аббревиатуре - «гербициды группы 2,4-Д».

Почему эти «динозавры» среди системных гербицидов еще живы? И как по максимуму использовать их потенциал? Начать рассказ, пожалуй, стоит с тех времен, когда гербициды 2,4-Д были новинкой. То есть со середины прошлого столетия.

«АНТИАУКСИНЫ» И АУКСИНЫ

Противоположности - не противоречия, они - дополнения.

Нильс Бор

В 1930-е годы исследования в области биохимии и физиологии растений позволили выяснить роль определенных фитогормонов — гормонов роста растений. А также выяснить их строение. Одним из первых досконально изученных фитогормонов был ауксин. Его успешно выделили из человеческой мочи в 1931 году, а через год — из растительных материалов. В 1934 году голландский химик Кегль установил его формулу. Оказалось, что ауксин с точки зрения химика — это 3-индолилуксусная кислота (ИУК). От 80 до 95% природных ауксинов, содержащихся в тканях растений — это ИУК. Прочие природные ауксины (индолбутировая кислота, хлориндолилуксусная кислота) близки к ИУК по своей химической формуле и связаны с ней происхождением. Но «натурпродукт» имеет существенные недостатки: плохо растворяется в воде, быстро разлагается в кислой среде и на свету. Поэтому его применение в естественном, неизмененном виде оказалось



«Все, что может использоваться как оружие, будет использоваться как оружие» (С.Лем). Распыление гербицидов 2,4 Д во Вьетнаме.

проблематичным. Более-менее улучшить ситуацию удалось за счет использования солей ИУК, прежде всего - калийной. Но и это не решало некоторые проблемы.

Ботаник из Чикагского университета Эзра Краус незадолго до начала Второй Мировой Войны обнаружил «антиростовые» качества ауксинов. Он же сумел убедить Пентагон в том, что эти вещества можно использовать для военных целей. Начались интенсивные поиски синтетических органических соединений, обладающих характерными для ИУК рострегулирующими свойствами. В 1945 году на антиростовую активность было протестировано 1000 соединений. Естественно, что внимание обращали на вещества, строение молекул которых было похоже на молекулу ауксина. ИУК - относительно простое по строению вещество, производное аминокислоты триптофана. Поэтому особых сложностей в процессе создания более совершенных синтетических аналогов не возникло.

Трансформация исходной молекулы производилась удлинением боковой цепи и видоизменением циклической части. Еще 1935–1936 годах была обнаружена ауксиновая активность у нафтил- и нафтоилуксусных кислот. А в 1942 году в США Циммерман и Хичкок обнаружили высокую ауксиновую активность у хлорированных феноксиуксусных кислот.

Выяснилось, что по активности соединения феноксиуксусных кислот с различными галогенами располагаются в последовательности: $\text{Cl} > \text{F} > \text{Br} > \text{I}$. Их высокая физиологическая активность требует обязательного присутствия заместителя-галогена в паре-положении бензольного кольца. Для проявления высокой ауксиновой активности у феноксиуксусных кислот

обязательно также присутствие атома кислорода, связывающего ароматическое ядро с остатком уксусной кислоты. Замена этого атома на атом серы или же иминогруппу ($-NH-$) приводит к ослаблению активности.

У двузамещенных хлорированных феноксиуксусных кислот наблюдалось изменение активности в последовательности: 2,4- > 2,5- > 3,4- > 2,6-. Обладали активностью и трихлорзамещенные кислоты, в наибольшей степени – 2,4,5-трихлоруксусная кислота (2,4,5-Т). В настоящее время 2,4,5-Т не применяется, поскольку невозможно избежать присутствия в препарате диоксинов.

Особый интерес исследователей вызвала 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д). Открытие ауксина и его синтетических аналогов было использовано в растениеводстве в двух направлениях: для регулирования и развития растений и химического уничтожения сорной растительности. Применительно к 2,4-Д основным оказалось второе направление. Соли 2,4-Д в микроскопических концентрациях стимулировали рост растений, а в более высоких вызывали их гибель, особенно двудольных. Относительно простой синтез и выраженная избирательность по отношению к злаковым культурам оказались решающим фактором. Для препаратов 2,4-Д американцами была отработана техника военного применения, то есть тотальное уничтожение посевов с/х культур на территории противника. В 1944 году компания ACP Co получила патент на применение 2,4-Д в качестве herb killer.

—Что Вы сделали для помощи Всемирной организации охраны дикой природы? — Ну...я штук 50—60 браконьеров убил...

Сотрудники британской корпорации «Ай-Си-Ай» (ICI), как говорится, тоже «были в курсе», но результаты их работы по вполне понятным причинам в военное время не подлежали «популяризации». Впрочем, патент ICI был опубликован в 1945 году с приоритетом 1941 года, то есть временной отрыв ICI от ACP составил три года.

В США коммерческое производство гербицида на основе перспективного 2,4-Д начала компания Dow Chemical. В 1946 г. на рынке пестицидов появился препарат под понятным каждому фермеру названием «Weed Killer» (дословно — «убийца сорняков»). Говорят, что после войны советским агентам удалось «спонерить» у американцев секретную документацию на 2,4-Д, но разобраться в материалах удалось далеко не сразу. В СССР этим процессом занимались несколько коллективов ученых, трое специалистов впоследствии

получили государственные премии. В 50-60-е годы таки удалось освоить синтез...

— Американец в воскресенье отдыхает дома от тяжелых будней.
— Русский в понедельник отдыхает на работе от тяжелых выходных.

Кстати, военный «дебют» гербицидов группы 2,4-Д таки состоялся, но уже после Второй Мировой. Американцы планировали использовать эти гербициды с нормой расхода 20-40 кг/га для уничтожения рисовых полей в Японии, но ядерное оружие избавило их от подобных забот. А вот британцы без особой огласки успешно применили 2,4-Д в 1953-54 годах во время Малайского инцидента. Уничтоженные джунгли и рисовые поля лишали местных партизан убежища и продовольствия. США использовали этот опыт через десять лет во Вьетнаме, щедро разбрызгивая с воздуха десятки тысяч тонн смеси бутилового эфира 2,4-Д и бутилового эфира 2,4,5-Т. Эта операция, кстати, получила название «Фермерская помощь». Такая вот армейская «шутка юмора»...

Так как при синтезе 2,4,5-Т в готовом продукте содержалось значительное количество высокотоксичного диоксина, то ущерб не ограничился выжженными джунглями и загрязненной почвой и водой. По приблизительным подсчетам, на Вьетнам было вылит около 500 кг диоксина, что эквивалентно 1 млн. смертельных доз. И именно из-за «осложнений» при использовании гербицидов во Вьетнаме, репутация 2,4-Д была изрядно подпорчена.



«Под крылом самолета о чем-то поет зеленое море тайги...» Джунгли Вьетнама после химической атаки. Грустная песня...

Тем не менее, в разных странах препараты в виде натриевой и аминной солей 2,4-Д, а также бутиловый эфир 2,4-Д до начала 1990-х годов оставались основными средствами гербицидной защиты озимых и яровых зерновых культур, включая кукурузу и сорго. Даже в 2001 году препараты группы 2,4-Д занимали пятое место в списке используемых гербицидов.

КАК И ГДЕ «РАБОТАЕТ» 2,4-Д?

Если из инструментов у тебя только молоток, все проблемы выглядят как гвозди.

Фрэнсис Фукуяма

Соли и эфиры 2,4-Д являются системными препаратами. То есть они воздействуют на растение изнутри, предварительно проникнув через листья (иногда — через корни) и распространяясь по флоэме вместе с соками растения. Конечная точка «путешествия» этого действующего вещества в растении — зоны активного роста, интенсивно растущие и делящиеся клетках. Причем гербицидный эффект 2,4-Д складывается из его ауксинового и антиауксинового действия.

2,4-Д как синтетический фитогормон стимулирует ненормальный рост, стимулируя непрерывное поступление питательных веществ к меристеме. В отличие от натурального ауксина, 2,4-Д не разрушается в растении, поэтому ситуация напоминает заевшую грампластинку. В итоге истощаются запасы питательных веществ, происходит гидролитический распад крахмала, инулина и белков. Повреждаются ткани флоэмы и внешние покровы растения. Наблюдается типичная деформация — растение «крутит». Образуются деформированные листья, повреждаются репродуктивные органы, апикальные части растений отмирают.

Кроме того, 2,4-Д в высокой концентрации действует как ингибитор окислительного фосфорилирования, синтеза нуклеиновых кислот. Также уменьшается синтез эндогенных ауксинов. У растения в первое время усиливается интенсивность дыхания, затем тормозится процесс фотосинтеза. Синтезирующая деятельность корневой системы прекращается, резко снижается поступление в растение азота, фосфора и калия. Нарушается водный обмен, теряется состояние тургора, растение увядает. Действие 2,4-Д иллюстрирует поговорку о том, что «клин клином вышибают», то есть с помощью синтетического ауксиноподобного вещества «выбивается» ауксин натуральный.

Обычно первые признаки гербицидного действия наблюдаются на 2-3 день после обработки, а полная



А вот этот самолет только радость нам несет...2,4Д в мирных целях

гибель сорняков наступает через 1,5-2 недели. В некоторых случаях эффект проявляется быстрее, а в некоторых — намного медленнее. Ведь решающее значение имеют все этапы проникновения и продвижения препаратов в растении. А они зависят от вида уничтожаемого растения, фазы его развития (возраста) и состояния, погодных условий (температура, наличие влаги), минерального питания, нормы внесения рабочего раствора и препаративной формы гербицида.

При обработке солями или сложными эфирами 2,4-Д молекулы гербицида проникают в растения через надземные органы в течение нескольких (5-6) часов после обработки. Обычная норма внесения гербицида 2,4-Д аминной соли составляет примерно 0,6- 1,0 кг/га в пересчете на действующее вещество. Из этого немого количества на листья сорняков попадает примерно 5-7 % от этого количества при внесении старыми «советскими» опрыскивателями и в 2-3 раза больше при использовании современных моделей.

Дальше молекулам д.в. гербицида необходимо преодолеть путь от поверхности листа до проводящих пучков. Расстояние небольшое, но скорость на этом участке «траффика» намного медленнее, чем «черепашья» — менее 30 мкм/ч. Если кутикула листа плотная, с мощным восковым налетом, то процесс преодоления «границы» между растением и окружающей средой может оказаться очень долгим, а процент попавшего в растение д.в. мизерным. Но, преодолев этот барьер, 2,4-Д быстро «разгоняется» до 100 см/ч. при попадании в флоэму. Правда, покинуть лист и оказаться в других тканях и органах растения гербициду удастся не всегда. Решающим фактором является температура. При 4-5°C производные 2,4-Д практически не воздействуют на растения, так как физиологические процессы в них



Но не всем... Повреждения хвойных эфиром 2,4Д

очень замедлены.

Открытие зимнего сезона челябинского театра: — Танец маленьких лебедей с гусиной кожей.



При 10-15°C ростовые процессы ослаблены, поэтому скорость проникновения препарата и гербицидный эффект также далеки от оптимальных. Максимальный эффект достигается при температуре 18-25°C. Но в засушливую погоду, когда отток ассимилянтов из листьев замедлен, гербициды плохо перемещаются по растению даже при оптимальной температуре. По той же причине гербициды группы 2,4-Д «дают осечку» и в жару, когда растения «закрываются».

Кстати, именно особенности проникновения и перераспределения 2,4-Д в растениях обуславливают устойчивость или чувствительность некоторых видов сорняков к гербицидам этой группы. А также очерчивают «окно применения» на различных культурах, то есть определенные фазы развития (с учетом погодных условий), исключающие повреждения культуры гербицидом.

МЕХАНИЗМЫ УСТОЙЧИВОСТИ, ФАКТОРЫ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ

Природа не произвела ничего равного.

Её высший закон - подчинение и зависимость.

Люк де Вовенар

Высокую избирательность действия обычно считают свойством действующего вещества гербицида. В этом есть доля правды, но только доля. Вторая ее часть скрыта в биохимических и анатомических особенностях растения. Ведь устойчивое к гербициду растение успешно препятствует проникновению молекул действующего вещества через покровы, останавливает их продвижение на подступах к уязвимым органам, переводит токсичное вещество в неактивную форму. Для этого используется впечатляющий набор защитных средств, несколько линий обороны. Первая линия защиты — специфическая анатомия.

Благодаря анатомо-морфологическим особенностям злаков раствор гербицида слабо удерживается на поверхности листьев. Листья пшеницы или кукурузы в фазе кущения расположены почти вертикально и покрыты слоем растительного воска. Поэтому капли рабочего раствора стекают с них как с остроконечной крыши. Точка роста озимой пшеницы до колошения находится во влагалищной трубке, а до фазы выхода в трубку — даже ниже поверхности почвы и надежно защищена от прямого попадания препарата. У двудольных растений точка роста открытая, листья расположены горизонтально, поэтому они «получают» намного большую дозу д.в по сравнению со злаками в фазе кущения.

Существенные отличия отмечаются по такому показателю, как проникновение препарата в листья. Например, озимая пшеница поглощает в три раза меньше 2,4-Д, чем марь белая. У чувствительной к 2,4-Д горчицы в обработанных листьях уже через сутки осталось менее 20% общего количества проникшего гербицида, остальная часть переместилась в другие органы. При этом, как упоминалось выше, на листьях двудольных сорняков «задерживается» д.в гербицида в несколько раз больше, чем на листьях защищаемой культуры. В итоге в двудольный сорняк попадает «яда» на порядок больше, чем в растение пшеницы или ячменя.

Кроме того, в злаковых растениях 2,4-Д задерживается в листьях. По мнению Д.И. Чканикова «связывание» 2,4-Д в злаках происходит весьма энергично, причем в наибольших количествах образуется конъю-



Повреждения сои из-за сноса рабочего раствора

гат гербицида с глюкозой. Для ячменя же характерно интенсивное арилгидроксילирование 2,4-Д. По данным других исследователей основным путем детоксикации 2,4-Д является ее связывание с белками цитоплазмы и мембран, а для пшеницы - и с небелковыми веществами. В тканях устойчивых растений быстро образуются малоподвижные конъюгаты действующего вещества с белками, полипептидами, аминокислотами, глюкозой, дезоксисахарами, целлобиозой и полисахаридами. Эти процессы протекают весьма интенсивно, так что уже через 3 дня после обработки 2,4-Д в растительных тканях практически отсутствует.

Поскольку «конечной точкой» 2,4-Д является меристема, «застывание» 2,4-Д в листовых пластинках сводит к минимуму ее токсическое действие. Вне меристематических тканей и очагов ни гербицидное, ни стимулирующее действие 2,4-Д не проявляется. Та часть 2,4-Д, которая все же перемещается из листьев по стеблю к точкам роста, по пути своего движения у двудольных растений может проявлять токсическое действие на образовательную ткань (камбий), проникая в нее из ситовидных трубок. У однодольных, как известно, проводящие пучки закрытого типа, то есть камбия в них нет, а, следовательно, исключается и токсическое действие 2,4-Д во время движения по стеблю. Эта анатомическая особенность также, вероятно, играет роль в высокой устойчивости пшеницы к 2,4-Д.

В злаковых растениях 2,4-Д не только иммобилизуется, но и дезактивируется. При благоприятных условиях процесс идет очень быстро. Через сутки в обработанных листьях пшеницы остается 9,6% свободной 2,4-Д. Через 7 суток количество свободной 2,4-Д составило чуть меньше 4%, причем четвертая часть поступившего гербицида гидроксيليруется. Расчетный период полураспада вещества (T50) составляет в среднем 4 дня, процесс детоксикации в растениях

пшеницы и ячменя завершается в течение 12-15 суток после обработки.

В онтогенезе злаков есть периоды, когда 2,4-Д передвигается в них свободно: в растениях пшеницы и ячменя в фазе 1–3 листьев, в растениях овса — в фазе 3–4 листьев. Замечено, что периоды высокой мобильности 2,4-Д в растениях совпадают с периодами повышенной чувствительности культуры к гербицидам. Неблагоприятные условия вегетации, угнетающие рост и развитие культуры, также снижают ее стойкость к гербицидам группы 2,4-Д. Значение имеет и обеспеченность элементами питания. Повышенное внесение фосфорных удобрений повышает устойчивость и культурных растений, и двудольных сорняков. А использование повышенных доз азотных удобрений, наоборот, усиливает действие гербицидов этой группы.

Эффективные механизмы устойчивости к 2,4-Д есть и у некоторых двудольных сорняков. Поэтому к этой группе гербицидов резистентны звездчатка средняя, торица, ромашка непахучая, горчак розовый, подмаренник цепкий, а также смолевка, борщевик сибирский, чемерица, тысячелистник, пикульник, льнянка, гречишка вьюнковая, дымянka лекарственная, крестовник весенний, ромашка (виды).

Культурные растения в определенные фазы развития становятся чувствительными к этому д.в. Поэтому одна из проблем — успеть провести обработку в ограниченные сроки, «попав» в безопасные для культуры фазы развития.

«СМУТНЫЕ ВРЕМЕНА» ОНТОГЕНЕЗА.

*Если ты пробудешь хоть на минуту
дольше,
сказала она, карета твоя опять станет
тыквой,
лошади превратятся в мышей, слуги —
в ящериц,
а пышный наряд — в старое платье.
Ш.Перро «Золушка»*

Устойчивость к гербицидам группы 2,4-Д понижается в ряду: рожь > пшеница > рис, ячмень > овес > кукуруза. Твердые пшеницы менее чувствительны к 2,4-Д, чем мягкие, и дозы препарата, применяемые на посевах твердых пшениц, могут быть в 1,5—2 раза выше, чем на мягких. Существуют и сортовые отличия в пределах каждого вида злаковых культур.

Существуют периоды, когда обработка 2,4-Д крайне неуместна даже на посевах относительно стойкой культуры и приводит к существенным потерям уро-

жая. Причина, конечно, не в ограниченном гарантийном сроке магических услуг, как в сказке о Золушке. Все объясняется гораздо проще — анатомическими, физиологическими и биохимическими особенностями злаков в различные фазы развития.

При изучении действия 2,4-Д на разных этапах органогенеза было установлено, что пшеница наиболее чувствительна к гербициду в период всходы — начало кущения. Обработка посевов в эти фазы культуры вызывает повреждения и деформацию колосьев (изогнутость остей и искривления самого колоса, стерильности, отсутствии колосков). Высокая чувствительность к 2,4-Д наблюдается в период вытягивания конуса нарастания стебля и до начала трубкования. В это время идет интенсивное заложение основной массы узловых корней, и токсичность 2,4-Д проявляется в нарушениях развития колоса и узловых корней.

В середине кущения пшеница достаточно устойчива к 2,4-Д, незначительное снижение продуктивности кустистости компенсируется увеличением озерненности колосьев и массы 1000 зерен. Небольшие изменения в формообразовательных процессах, вызванные применением 2,4-Д не ведут к снижению урожая, поскольку их отрицательное значение перекрывается положительным эффектом, связанным с уничтожением сорняков.

При поздних сроках обработки (или повышенных дозах) 2,4-Д снижается масса 1000 зерен и общий урожай. Содержание азота в зерне значительно повышается. Это связано не с лучшим использованием азота и усилением синтеза белков, а с меньшим накоплением крахмала (ухудшается налив зерна).

Можно рассмотреть действие гербицида 2,4-Д в посевах кукурузы по фазам развития культуры.

В фазе 1-2 листьев молодое растение кукурузы живёт в основном за счёт питательных веществ эндосперма

семени. Поверхность листовой пластинки ещё не покрыта волосками, и площадь листьев мала. То есть внутрь растения попадает небольшое количество гербицида. Но так как у всходов нет необходимых «ресурсов» для связывания и дезактивации 2,4-Д, даже небольшая доза препарата вызывает деформацию надземных органов и угнетение роста. Обработка нежелательна!

В фазе 3-5 листьев корневая система культуры достаточно развита, т.е. кроме зародышевого корешка развиты узловые корни (на подземных узлах стебля). На верхней части листовой пластинки отсутствует опушение, поэтому капли препарата легко скатываются с неё. Культура устойчива к оптимальным нормам гербицида 2,4-Д!

В фазе 6-7 листьев у кукурузы начинаются формирование и дифференциация генеративных органов, активизирован рост вторичных корней. Под влиянием препарата в этой фазе наблюдаются аномальное развитие метёлки и початка.

После фазы 6-7 листьев усиливается отток пластических веществ из листьев в стебли и корни. Листовые пластинки имеют большую поверхность и опушение. Поэтому препарат попадает внутрь растения в значительных количествах, и в полной мере проявляет фитотоксическое действие. В этот период кукуруза очень чувствительна к гербициду 2,4-Д.

Кстати, двойные межлинейные гибриды кукурузы более устойчивы, чем простые гибриды, а тем более самоопыленные линии. Это явление связано с проявлением у кукурузы гетерозиса. Зубовидные гибриды, более устойчивы к гербициду 2,4-Д, чем кремнистые.

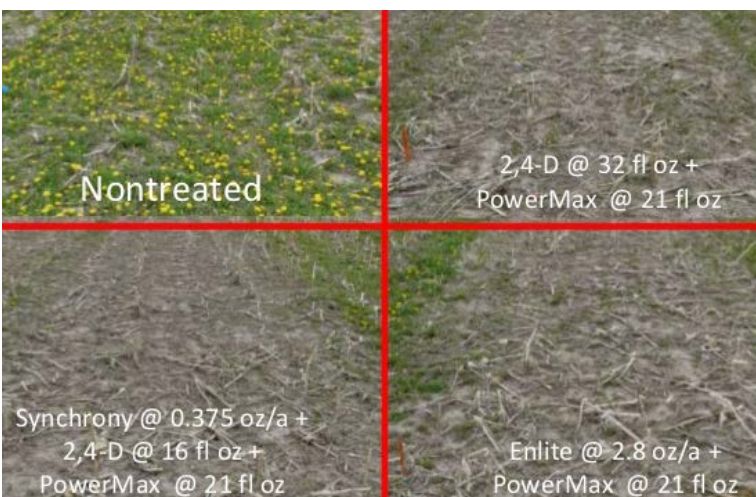
Таким образом, 2,4-Д действительно напоминает фею из сказки о Золушке. Чудеса делает, но не для всех. И даже для избранных не обеспечивает спокойной жизни. Опоздание со сроками внесения — магия испарилась и «добро пожаловать в суровую реальность!»

ТАК ЗАЧЕМ ТАКОЕ НАДО?

А с оружием — как с автомобилями: слегка подержанная, пристрелянная вещь вызывает больше доверия, чем необкатанное новое.

Харуки Мураками

О достаточно капризном характере 2,4-Д сказано достаточно. Так же как о высоких нормах расхода. Специфический «аромат» — тоже не добавляет этой группе гербицидов «плюсов». Спектр действия — с определенными «пробелами». Так почему 2,4-Д все еще используют? И даже пытаются «нахимичить» двудольные ГМО культуры, стойкие к 2,4-Д и дикамбе?



Баковые смеси с 2,4Д эффективны

Осмотрев пациента, врач отводит в сторону его жену: — Честно говоря, ваш муж мне совсем не нравится... — Мне, честно говоря, тоже. Но он хороший семьянин.

Во-первых, привычка. Привыкнуть можно и к плохому, а народная мудрость «лучшее-враг хорошего» обеспечивает неоправданно «долгую жизнь» заведомо посредственным химикатам. Тем более что 2,4-Д некоторые агрономы любят за быстрое действие, которое визуально проявляется уже на вторые сутки. Сразу ясно, что препарат работает, видно, где механизатор допустил огрехи при обработке. Из-за этого многие производители предпочитают или 2,4-Д, или комбинированные гербициды, содержащие д.в этого класса.

Во-вторых, альтернативные варианты (сульфонилмочевины, производные бензойной кислоты — дикамба, пиридины — клопиралид и т.д.) тоже имеют свои слабые места. Например, относительно высокую цену. Гектарная норма препарата с д.в дикамба или клопиралид обходится намного дороже привычной «аминки». Но это — не самое неприятное. Спектр действия гербицидов других химических классов, используемых для борьбы с двудольными сорняками, далеко не полон. Более того, бессменное использование из года в год одних и тех же сульфонилмочевинных гербицидов расширяет список устойчивых сорняков из-за формирования резистентных популяций.

Впрочем, даже чувствительные к сульфонилмочевинам сорняки чувствительны к их действию в «юном возрасте» - от семядольных листочков до 1-6 пар листьев. Чем взрослее становится сорняк, тем большую норму гербицида с д.в класса сульфонилмочевин необходимо использовать для его контроля. Разница в оптимальной дозировке при обработке в фазе 1 - 2-й пары настоящих листьев сорняков и при их высоте 10 - 15 см отличается в 2 - 3 раза. Как говорится, «низкую точность стрельбы можно компенсировать увеличением диаметра снаряда». При этом чувствительные сорняки в такую фазу развития препараты 2,4-Д «забирают» даже при минимальных рекомендованных дозах. Норма расхода 2,4-Д при обработке «юных» и «взрослых» сорняков отличается примерно на 10 %.

Еще один недостаток некоторых сульфонилмочевин — выраженное почвенное действие. Особенно при внесении современных препаратов с нормой расхода 10-15 г/га опрыскивателями «перестроечных» времен.



Турецкие пушки 15 века

Распределение препаратов по принципу «где-то густо, где-то пусто» опасно тем, что происходит перекрытие полос, локально вносится двойная доза препарата. Последствия ярко проявляются в южных областях, где почвы слабощелочные, осадков немного, а основной «сменщик» зерновых — подсолнечник. Подобные проблемы характерны и для д.в гербицидов других классов. Например, аминопиралид.

К тому же, наука не стоит на месте. «Классический» вариант 2,4-Д в виде аминной или натриевой соли уступил место более эффективным эфирам 2,4-Д. Примерно 50 лет назад, в США было обнаружено, что эфиры 2,4-Д «работают» намного лучше, чем диметиламинная соль. Эфиры намного быстрее проникают и быстрее передвигаются в сорняках.

Поручик Ржевский, что вы думаете о любви с первого взгляда? - Это изумительная штука! Страшно экономит время!

Препаративная форма концентрат эмульсии (КЭ) позволяет сократить интервал от обработки до дождя до 1 часа, использовать при относительно низких температурах (от 5С) и проводить обработку в конце кущения - начале появления первого междоузлия. Нормы расхода эфиров 2,4-Д существенно меньше, чем солей. Поэтому и нежелательное гормональное воздействие на защищаемую культуру, и загрязнение окружающей среды оказываются намного меньше. Показатель летучести эфира зависит от молекулярного веса спирта, используемого в реакции этерификации. При применении «легкого» бутилового спирта получается высоколетучий простой бутиловый эфир, более «тяжелого»

октилового – малолетучий сложный октиловый эфир.

На рынке гербицидов присутствуют две эфирные формы 2,4-Д кислоты: малолетучие (преимущественно гептиловый и октиловый) и 2-этилгексиловый эфир.

Эфиры первой группы получают путем реакции 2,4-Д кислоты со смесью спиртов. В готовом препарате содержится смесь эфиров с длиной цепочки от 7 до 9 атомов углерода (С): гептилового (С7) и октилового (С8).

Эфиры второй группы совершенно однородны по своему составу. В технологии производства эфиров второй группы использует не смесь спиртов, а только этилгексиловый спирт, поэтому они однородны по составу и содержат только молекулы С8. Летучесть этилгексилового (изооктилового) эфира еще ниже, чем октилового.

Использование эфирных препаратов 2,4-Д оказалось удачным «апгрейдом» феноксиуксусной кислоты. Но породило специфическую проблему — снос препарата на значительные расстояния. Поэтому в рекомендации по применению эфира 2,4-Д компании Dow Agrosiences, например (в США) указывается, что зона сноса при работе надземным опрыскивателем при скорости ветра до 5 км/ч по ветру (downwind) составляет 200 м, при скорости от 5 до 10 км/ч — 400 м по ветру и на 200 м в стороны (crosswind), а при скорости ветра до 15 км/ч снос может составить 800 м по направлению ветра. При проведении авиа обработок снос может достигать 3,2 км. Даже при легком ветерке внесение эфира 2,4-Д самолетом может создать проблемы на расстоянии 800 м от поля по направлению ветра.

УБОЙНЫЕ СМЕСИ

Лучший способ догадаться, что будет, — припомнить, что уже было.

Джордж Сэвил Галифакс

И снова стоит вспомнить об артиллерии. Той самой, крупнокалиберной дульнозарядной. Эпичное применение которой, как оказалось, не закончилось эпизодом Первой Мировой в Даржанеллах.

В годы Второй Мировой Войны на одном из полигонов в США была сооружена стационарная мортира калибром 91,4 см для испытания авиабомб. Назвали это чудо техники «Маленький Давид». Экономные американцы сообразили, что дешевле (и точнее) стрелять крупной авиабомбой из мортиры, чем сбрасывать ее с самолета. Но затем ей нашлось боевое применение. С помощью этого монстра можно было разнести в пыль любое японское укрепление. Орудие перевозилось двумя колесными транспортерами, заряжалось

с дула, куда сначала укладывался 100-килограммовый заряд пороха, а затем снаряд весом в 1660 кг. Дальность стрельбы – 9 км, а поражающее действие было, как сообщают хронисты, ошеломляющим.

Таким образом получилась эффективная комбинация древнего и нового. Архаичная конструкция, дополненная современным порохом и мощнейшим снарядом оказалась настоящим «вундерваффе».

Подобное решение актуально и для гербицидов группы 2,4-Д. О том, что эфиры оказались намного совершеннее солей, уже говорилось. Но если эфир 2,4-Д дополнить действующим веществом другого химического класса, то результат может оказаться ошеломительным.



**Коктейль «Идиот»: 50 мл
Hennessy Private Reserve 1865 года, 150
мл Кока—Колы**

Для контроля двудольных сорняков в посевах зерновых успешно применяются комбинации соли 2,4-Д с дикамбой, а также с клопиралидом. Но их понемногу вытесняют более эффективные комбинации малолетучих эфиров 2,4-Д с дикамбой, хлорсульфуоном, цинидон-этилом, флорасуламом.

А при «зачистке» полей перед посевом, а также при уничтожении многолетних сорняков в послепосевной период, «старый» эфир 2,4-Д отлично «прокладывает путь» через восковый налет кутикулы своему относительно «молодому» напарнику — глифосату.

Поэтому не все «новое — это хорошо забытое старое». Иногда новое — это наоборот, очень хорошо известное старое. Но изрядно усовершенствованное.



Мортира Маллета (продолжение этой идеи в середине 19 века)



Біопрепарати від павутинних кліщів на овочевих культурах в закритому ґрунті

Павутинні кліщі – широко розповсюджені і небезпечні багатодні шкідники в теплицях, які живляться більше ніж на 200 різних рослинах, але найбільшої шкоди завдають огіркам і томатам.

Г.М.Ткаленко
кандидат
сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН

Павутинні кліщі одними з перших шкідливих членистоногих проникли в штучно підтримуючу екосистему теплиць, де для їх розвитку склалися сприятливі умови – постійна наявність кормової бази, відсутність природних хижаків, оптимальні температура і вологість повітря. Поява окремих світлих цяточок добре видних з верхньої сторони листка – перший і характерний симптом пошкодження рослин кліщем. По мірі збільшення чисельності і інтенсивному живленні кліщів листки набувають світло-мрамурового кольору. Пошкоджені листки жовтіють, засихають і опадають. Зниження асиміляційної поверхні призводить до порушення обміну речовин, зниження урожаю і навіть загибелі рослин. Розвиток однієї генерації триває 20–22 дні, і тому за сезон в теплицях може розвиватися до 15-20 генерацій шкідника. За відсутності проведення захисних заходів в теплицях уже через

30 - 40 днів після заселення рослин кліщами, втрати урожаю огірків можуть досягати до 75,0%, томатів - 45,0%, а при масовому розмноженні можуть повністю знищити урожай огірків і томатів.

Враховуючи, що теплична овочева продукція споживається у свіжому вигляді, тому розробка екологічного підходу для обмеження шкідливості кліщів-фітофагів є досить актуальною. Важливими складовими захисту овочевих від кліщів є використання стійких сортів та гібридів і біологічних засобів захисту.

Дослідження проводились на посадках огірків і томатів в теплицях за малооб'ємної технології вирощування і на ґрунтосуміші згідно загальноприйнятих методик.

Вивчали ефективність біологічних препаратів: бактеріального Бітоксикацілін- БТУ, титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³ і грибного Актосіт, 0,2% к.е., синтезований актиноміцетом

Streptomyces avermitilis. Для підвищення активності препаратів в останній час застосовують адьюванти – речовини небіоцидної природи, які посилюють їх дію. Використовували біоприлипач Липосам (Виробництво БТУ-Центр, Україна) – природний, універсальний екологічно безпечний препарат комплексної дії, створений на основі біополімерів з молекулярною масою 106-107 і є продуктом життєдіяльності мікроорганізмів. Володіє оптимальними якостями, включаючи компоненти з змочуючою і прилипаючою здатністю. При використанні в якості прилипача, Липосам сприяє утриманню і пролонгації дії діючої речовини препарату на поверхні рослин до 20-30 днів. Не пошкоджує листову поверхність. Сумісний з біопрепаратами, мікродобривами. Препарат утворює сітчасту плівку на поверхні рослин, завдяки якій утримується волога, при цьому не впливає на фотосинтез рос-



лин. Липосам одночасно діє як антидот - знімає стрес і тимчасове пригнічення росту при обробці рослин препаратами, що негативно впливає на урожайність і його якість, а також імунітет рослин.

Обробки проводили з інтервалом 7 днів.

Біопрепарати Бітоксикацилін-БТУ і Актофит 0,2% к.е. і їх бакову суміш з прилипачем Липосамом застосовували на посадках огірків при початковій чисельності кліщів від 45,5 до 50,3 особин/обліковий

листок, на томатах за чисельності в середньому 18,3-22,4 особин /листок. Результати досліджень показали, що кліщі в меншій мірі заселяють і розмножуються на томатах і їх чисельність в 2,0-2,4 рази менша, в порівнянні з посадками огірків (табл.1 і 2).

Ефективність біологічних препаратів Бітоксикациліну і Актофиту після 2-х обробок на огірках не перевищувала 83,2 і 86,5%, томатах – 88,6-89,5%, а після 3-х обробок досягала 89,0 і 95,3% та 94,5 і

95,0% відповідно. За застосування біопрепаратів в суміші з прилипачем Липосам їх активність посилювалася. Так, в варіанті Бітоксикацилін + Липосам смертність кліщів на огірках і томатах за дворазового обприскування складала 89,9 і 92,1%, за 3-х обробок 94,6 і 98,3% відповідно. Високу ефективність в обмеженні чисельності павутинних кліщів на томатах та огірках забезпечив і Актофит 0,2% к.е в суміші з Липосамом, при цьому загинув кліщів становила після 2-х обробок 94,3 і 94,5%, а за трьох обробок чисельність знизилася на 95,0 - 95,3% відповідно. Крім того, за застосування біопрепаратів з прилипачем спостерігали триваліший період захисної дії: до 14 днів чисельність павутинних кліщів була нижче ЕПШ (в середньому до 15,5 особин/листок на огірках і до 5,5-6,5 особин/листок томатів). Варто зазначити, що за застосування біопрепаратів в суміші з прилипачем відродження личинок після обробок знижувалося до 25,5 і 30,0% порівняно з варіантами, де застосовували тільки біопрепарати. Таким чином, в досліді відмічено посилення дії Бітоксикациліну і Актофиту в суміші з прилипачем Липосам на популяції павутинних кліщів.

Висновки.

1. На посадках огірків і томатів в закритому ґрунті виявлено 3 види павутинних кліщів: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*).

2. В обмеженні чисельності павутинних кліщів на овочевих в закритому ґрунті високу ефективність забезпечують три обробки біопрепаратами Бітоксикацилін-БТУ (89,0 і 95,3%) і Актофит (94,5 і 95,0%).

3. В суміші з прилипачем Липосам ефективність біопрепаратів проти павутинних кліщів підвищується.

Таблиця 1. Ефективність дії біопрепаратів проти павутинних кліщів на огірках в закритому ґрунті (плівкові теплиці, Київська обл., 2010-2011 рр.)

Варіанти	Норма витрати, л/га	Середня чисельність імаго і личинок до обробки, особин/листок	Технічна ефективність, %	
			2-х обробок	3-х обробок
Контроль	-	46,5	-	-
Бітоксикацилін-БТУ	15,0	47,8	83,2	89,0
Бітоксикацилін-БТУ + Липосам	15,0+0,5	50,3	89,9	94,6
Актофит 0,2 % к. е.	2,0	45,5	86,5	95,3
Актофит 0,2 % к. е. + Липосам	2,0+0,5	49,4	94,5	97,8
НІР ₀₅		1,3		

Таблиця 2. Ефективність дії біопрепаратів проти павутинних кліщів на томатах в закритому ґрунті (плівкові теплиці, Київська обл., 2010-2011 рр.)

Варіанти	Норма витрати, л/га	Середня чисельність імаго і личинок до обробки, особин/листок	Технічна ефективність, %	
			2-х обробок	3-х обробок
Бітоксикацилін-БТУ	15,0	22,4	88,6	94,5
Бітоксикацилін-БТУ + Липосам	15,0+0,5	18,3	92,1	98,3
Актофит 0,2 % к. е.	2,0	20,7	89,5	95,0
Актофит 0,2 % к. е. + Липосам	2,0+0,5	19,0	94,3	99,0
Контроль	вода	21,5	-	-
НІР ₀₅		1,4		

ФИТОФТОРА НА ПОЛЕ И В ТЕПЛИЦЕ



Не зря говорят: «как вы лодку назовете...». Немецкий ботаник Антон де Бари, описавший возбудителя фитофтороза, дал ему имя *Phytophthora infestans*. То есть, в переводе с латыни - «инфекционный пожиратель растений».

Александр Гончаров

Патоген действительно прожорливый, причем живет и здравствует на всех континентах. *P.cinnamomi* уничтожила половину эвкалиптовых лесов в Австралии; *P. palmivora* - опаснейший паразит пальм и гевеи; *P.castorum* поражает яблоню. Этот перечень этот можно продолжать долго (известно около 100 видов с разной «специализацией»), но в Украине (как и в Европе в целом) фитофтору «знают» преимущественно как возбудителя заболеваний пасленовых — картофеля и томатов.

Причем, несмотря на изученность проблемы, на достижения химии в области фунгицидов и прикладной генетики — в селекции устойчивых сортов, фитофтороз по-прежнему остается проблемой.

ГРИБ ИЛИ ВОДОРОСЛЬ?

*Мир каждый видит в облике ином,
и каждый прав: так много смысла в нем*
И.Гете

Род фитофтора относится к отделу оомицетов. На протяжении века его считали грибом. Но во второй половине прошлого века выяснилось, что оомицеты больше похожи на водоросли, чем на грибы. У них сходный с водорослями половой процесс; имеются разножгутиковые зооспоры, трубчатые кристы митохондрий, как у водорослей, а не лентовидные, как у грибов; в клеточной стенке нет хитина, но есть целлюлоза, биогенез лизина сходен с водорослевым. После того, как данные полностью подтвердились при изучении геномов оомицетов, их «выписали» из царства грибов. Куда их «прописывать», ученые спорят до сих пор. Некоторые считают их «гражданами» царства Protista, другие пытаются «интегрировать» их в царство Chromista или гетероконтных водорослей (вместе с диатомовыми, бурыми, золотистыми водорослями). Поэтому называть фитофтору грибом уже нельзя! Но привычная производственная классификация болезней растений по-прежнему считает фитофтороз грибным заболеванием, а химические препараты против этой хвори именуют фунгицидами. То есть «убивающими грибов».

Вегетативное тело фитофторовых грибов - бесцветный неклеточный разветвленный мицелий внутри тканей растения-хозяина. Через устьица листьев или «прорехи» пораженного листа (плода, стебля, клубня) патоген «выглядывает наружу», высовывая разветвленные спорангиеносцы. На их концах формируются лимонovidные зооспорангии, которые отрываются и уносятся дождевыми брызгами или ветром. Зооспорангии, способные инфицировать растения, обнаруживали в приземном слое атмосферы на высоте 1 км.



Зооспоры возбудителя фитофтороза
(*Phytophthora infestans*)

Попадая в каплю воды, зооспорангия разделяется на шесть-восемь двужгутиковых зооспор. Они покидают зооспорангий через отверстие на его вершине. Проплавав некоторое время, зооспора теряет жгутики, покрывается оболочкой (инцистируется) и прорастает ростковой трубкой, которая внедряется в ткань растения-хозяина.

Сигналом для инцистирования служит контакт с твердой поверхностью, почти как в сказках, когда «добрый» (или не очень добрый) молодец для превращения «ударялся о пол». Кстати, в лабораторных условиях для синхронного инцистирования зооспор достаточно несколько раз энергично встряхнуть пробирку с их суспензией.

При повышенной температуре (выше 20°C) зооспоры не формируются, а зооспорангий прорастает целиком, как одна спора. Ведь в теплую погоду капли на листьях быстро высыхают и лишённые клеточной стенки зооспоры рискуют погибнуть. Поэтому патоген не рискует, а действует по принципу «лучше меньше, да лучше».

При благоприятных условиях (высокой влажности и умеренных температурах) через три-четыре дня после заражения на листе образуется темное мокнущее пятно. С «изнанки» листа (со стороны устьиц) его обрамляет белое кольцо спороношения. В сухую погоду ботва бурет и засыхает, во влажную - гнивает.

Листья растений разных ярусов куста картофеля имеют различия в устойчивости к фитофторозу; она увеличивается от нижних листьев к верхним. Эта тенденция не зависит от возраста листа, возраста растения и сорта картофеля. Этому способствуют микроклиматические условия: более высокая влажность, сниженная солнечная инсоляция и суточные колебания температур. К тому же, при пестицидных обработках в нижнюю и центральную части куста попадает меньше

фунгицидов, чем на верхние листья. Первые симптомы фитофтороза следует искать именно на листьях нижнего яруса.

На стеблях болезнь проявляется в виде темно-бурых продолговатых пятен, на которых во влажную погоду заметно спороношение. При сильном поражении стебли становятся ломкими. В отличие от пятен на листьях, стеблевые пятна могут спороносить в течение длительного времени.

Единичное заражение очень быстро дает несколько десятков тысяч спорангиев. Каждый из которых прорастает еще шесть-восемью зооспорами. То есть заболевание приобретает характер «цепной реакции». После того, как сомкнется ботва соседних кустов картофеля или томатов, фитофтора может при благоприятной погоде за пару недель превратить поле в кладбище с почерневшими, лишенными листьев стеблями.

Для картофеля фитофтора имеет еще один «сюрприз». Споры с влагой осадков проникают вглубь почвы почвой и заражают формирующиеся клубни. Особенно опасен контакт поврежденных клубней с зараженной ботвой, что происходит при уборке картофеля.

При нормальном хранении фитофтора не переходит с зараженных картофелин на здоровые. Но фитофтора выделяет в зараженные клубни специфический глюкан - супрессор защитных реакций. Он подавляет образование раневой перидермы и синтез защитных веществ, оставляя «раны» травмированных картофеля незакрытыми. То есть «ворота для инфекции» остаются не просто открытыми, а широко распахнутыми. И в них устремляются сапрофитные грибы и бактерии. Они вызывают быстрое гниение пораженного фитофторой травмированного клубня и распространяются на соседние. Поэтому партии картофеля, содержащие более 10% зараженных фитофторой клубней, могут сгнить полностью. Партии картофеля, содержащие



Признаки поражения листьев картофеля фитофторозом

2–5 % зараженных клубней, можно хранить не более 3 месяцев; содержащие более 5 % «больных» клубней не подлежат длительному хранению. Слабо пораженные клубни с малозаметными признаками фитофтороза сохраняются неплохо. Они нормально прорастают, но через 45–60 дней после высадки появляются больные ростки, от которых и заражаются листья. И цикл замыкается...

В зимнее время, а также при жарком сухом лете, *P.infestans* сохраняется в виде мицелия в инфицированных клубнях, стеблях картофеля и плодах томата.

Другой инфекционной структурой, способной к выживанию при неблагоприятных условиях, являются ооспоры, образующиеся в результате полового размножения.

Они могут сохраняться в жизнеспособном состоянии в почве более 2 лет.

По данным американских исследователей, ооспоры способны выдерживать температуру выше 40°C в течение 12 часов, а +46°C — до двух часов. Поэтому семена томата, прогретые в течение 2 часов при температуре +46 + 50°C, можно считать обеззараженными от фитофтороза. В некоторых случаях прогрев почвы до высокой температуры (на солнце в жаркую погоду под пленкой) также может существенно уменьшить запасы инфекции. В США подобную методику использовали как для открытого, так и для закрытого грунта.

Фитофтороз в Европе прочно ассоциировался с картофелем. Массовое распространение и повреждение томатов этим патогеном было зафиксировано намного позже, в середине прошлого века. Томаты - близкие родственники картофеля. Они принадлежат к тому же роду *Solanum*, но к разным его «ветвям». То есть как бы братья, но двоюродные.

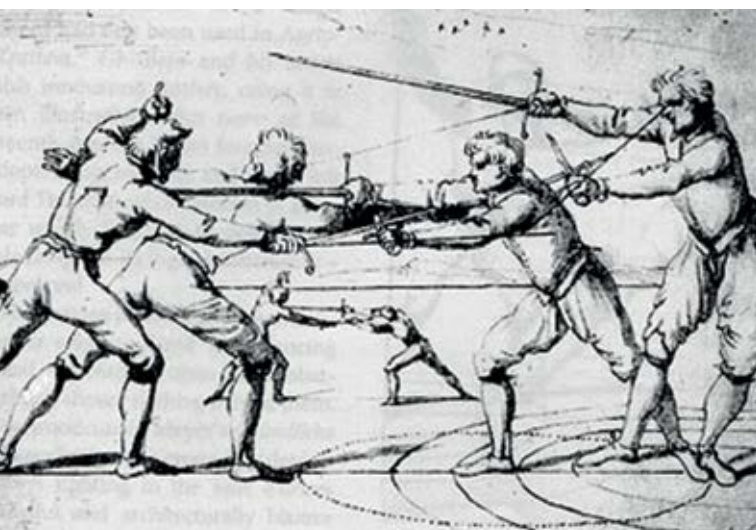
Обмен веществ томата отличается от обмена веществ картофеля, поэтому потребовалось немало времени для адаптации паразита к другой «химии тела». Произошла одна или серия мутаций, «приспособивших» фитофтору к томатам, и сейчас существуют внутривидовые формы фитофторы, поражающие листья и стебель томатов, а также вызывающие гниение плодов.

ГЕОМЕТРИЯ ФИТОПАТОЛОГИИ

*Стоим мы слепо пред Судьбою,
Не нам сорвать с нее покров...*

Ф.Тютчев

О том, что Антонио Сальери «алгеброй гармонию проверил» знают все, кто когда-то читал «Маленькие трагедии» А.С.Пушкина. Его правоту подтверждает успеш-



ная попытка «озвучить» математические функции.

сли для «проверки гармонии» в музыке успешно применяется «алгебра», то в испанской системе фехтования 17 века La Verdadera Destreza (примерный перевод - «Высшее искусство») целесообразность защиты и атаки проверялась геометрией. Для того чтобы, как писал Пачеко де Нарвес в своем труде «La Destreza», «обеспечить» понимание следствия по его причине».

Для наглядности в этом стиле использовалась схема, которую называли «мистический круг». А также несколько вспомогательных графических изображений — пересекающиеся окружности с вписанными в них многоугольниками. Оптимальные перемещения для защиты и атаки были выверены с тщательностью математика, как и заведомо опасные зоны контакта.

Подобные схемы существуют и в фитопатологии. В США с 1960-х годов взаимоотношение условий, влияющих на возникновение и развитие заболевания иллюстрируют с помощью «disease triangle» - «треугольника заболевания». Каждая из сторон соответствует одной из трех групп факторов:

- 1.Наличие инфекционного начала возбудителя болезни и его количество;
- 2.Восприимчивость сорта/гибрида культурного растения;
- 3.Благоприятные для патогена условия окружающей среды.

Заболевание может возникнуть только при наличии и совпадении во времени и пространстве всех трех групп факторов. Если отсутствует хотя бы один из факторов (сторон), составляющих треугольник болезни, то отсутствует и заболевание. У треугольника должно быть три стороны...

Если же сторону убрать не удастся, а удастся существенно уменьшить, то треугольник «получается», но его площадь незначительна. Но не всякий из трех опре-

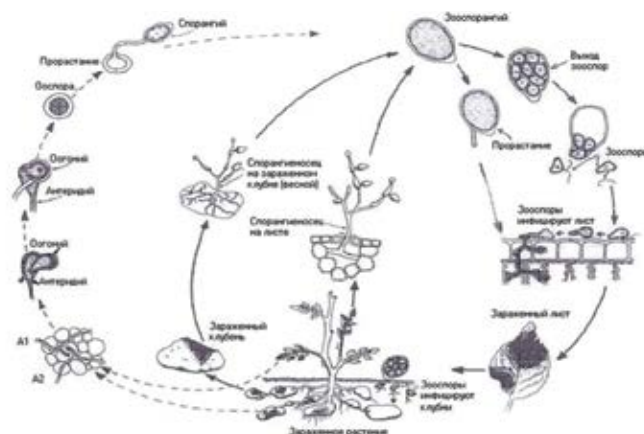
деляющих их факторов можно достаточно эффективно свести к минимуму. Впрочем, уменьшение по мере сил и возможностей двух или трех сторон может выручить в случае, если какой-то один фактор оказывается практически «зафиксированной» стороной этой фигуры.

Поэтому, например, использование устойчивых сортов позволяет более-менее справляться с болезнью при наличии инфекции и относительно благоприятных условиях для развития патогена. При этом, чем меньше инфекционное начало и хуже условия для развития болезни, тем меньше вероятность возникновения проблем. Выдержать сильную инфекционную нагрузку (многообразие конидий фитофторы, осевших на листьях), да еще и в благоприятных для их прорастания погодных условиях, не могут выдержать без ущерба даже очень стойкие сорта.

Если же сорт восприимчив (неустойчив), то спасение только в радикальном «обрезании» сторон с названиями «благоприятные условия» и «запас инфекции». Ведь даже небольшого запаса возбудителя заболевания хватит для причинения существенного ущерба беззащитному сорту.

Кстати, оптимальными для размножения специализированных патогенов являются условия (температура, влажность, осадки и т.д), которые максимально благоприятны для роста растения-хозяина. В этом проявляется приспособленность патогена к поражению своей жертвы. Поэтому очень тяжело предупредить болезнь, создавая для картофеля или томатов условия, заведомо непригодные для развития патогена. Впрочем, в контролируемых условиях закрытого грунта это вполне возможно.

Кстати, одна из наиболее наглядных и понятных графических версий треугольника болезни» треугольником не является. Скорее, это фигура, возникающая при пресечении трех окружностей (восприимчивость сорта, запас инфекции, благоприятные условия). Почти так же в старых испанских учебниках по фехтованию отмечалась зона поражения, возникающая при сближе-



Цикл развития возбудителя фитофтороза

нии противников. Чем ближе дистанция, тем меньше шансов, как писал француз Мольер, «нанести удары, не получая их самому». Поэтому в система защиты от болезней также не лишними окажутся использование ритма и дистанции, а также воздействия на чужое оружие. То есть «уход» от инфекции и ее уничтожение тогда, когда она еще не представляет серьезной угрозы.

Ван дер Планк к трем компонентам «треугольника болезни» добавил фактор времени. Модель превратилась в тетраэдр, или пирамиду, в которой каждая грань представляет собой один из компонентов системы. А затем вспомнили еще об одном участнике — человеке. Ведь именно он «перекраивает» мир под себя. То есть влияет на размеры и расположение посевных площадей, технологию возделывания сельскохозяйственных культур, выбирает сорта с разной устойчивостью. И косвенно влияет на состав возбудителя болезни, на запас исходной и последующей популяций возбудителя, а также условия окружающей среды для развития болезней. Поэтому в более полной модели растение-хозяин, патоген и окружающая среда представлены сторонами треугольника, время — его перпендикуляром, а деятельность человека — пиком тетраэдра.

УСЛОВИЯ ДЛЯ «ЗАРАЗЫ»

Увы, что нашего незнания
И беспомощней и грустней?
Кто смеет молвить: до свиданья
Чрез бездну двух или трёх дней?

Ф.Тютчев

Развитие и распространение фитофтороза зависят от влажности и температуры воздуха. Заражение листьев и других частей происходит быстро. Так как споры патогена нуждаются в каплях воды для прорастания, интенсивное заражение листьев происходит в дождливую или туманную погоду.

Заражение растений возможно при относительной влажности воздуха не менее 75%. В сухом воздухе через 2—3 часа споры погибают. Для заражения требуется наличие капельно-жидкой влаги на поверхности растений на протяжении минимум 4–5 часов. Существенное значение имеет и температура воздуха. Умеренно теплая погода (15—20°С) способствует заражению, а при температуре выше 26°С — жизнеспособность спор уменьшается.

Температурой воздуха влияет на продолжительность инкубационного (скрытого) периода, то есть от заражения до появления первых симптомов. Самый короткий — 3 дня — наблюдается при температуре 20—25°С, а при более низких или высоких температу-



Модель прорастания зооспор возбудителя фитофтороза на растении

рах он удлиняется, т. е. задерживается появление признаков болезни.

При температуре ниже 10°С или при 30°С и выше конидиальное спороношение на зараженной ткани не появляется. Таким образом, температура и влажность воздуха за пределами оптимального интервала задерживают распространение болезни. Развитие болезни задерживается в сухую жаркую погоду и при низкой температуре.

Для появления болезни необходимо во второй половине вегетации: в течение двух суток подряд температура воздуха не ниже 10°С, а относительная влажность воздуха в ботве культуры не ниже 75%.

Массовое развитие фитофтороза происходит при относительной влажности 95—100% или при выпадении осадков и при температуре 13—18°С.

В открытом грунте возможностей повлиять на влажность, температуру воздуха и выпадение осадков практически невозможно. В закрытом грунте прогнозы погоды не нужны, так как в теплицах погода делается «вручную». Температура и влажность воздуха находятся под контролем, осадки и прочие несанкционированные изменения микроклимата отсутствуют. Если позаботиться о соблюдении ряда рекомендаций, то в теплице сторона «треугольника болезни», условно именуемая «благоприятные условия окружающей среды» существенно уменьшается. При этом контролируется два показателя: наличие капельно-жидкой влаги (в т.ч. конденсата) и влажности воздуха. Для этого необходимо:

1. Для предотвращения попадания конденсата на растения под крышей необогреваемой теплицы можно прикрепить тонкий укрывной материал. Это целесообразно делать при низкой температуре и в периоды, когда высока влажность воздуха.

2.Пасленовые культуры не нуждаются в высокой влажности воздуха, им необходима только достаточно насыщенная водой почва. Поэтому полив растений в теплице следует проводить в первой половине дня и только под корень, не увлажняя всю поверхность почвы, сокращая тем самым площадь испарения.

3.Влажность воздуха внутри теплицы можно снизить при помощи проветривания. Повысить температуру в теплице можно, закрывая двери и форточки в жаркий день. Так создается быстрый перегрев воздуха до 40°C, который можно удерживать несколько часов. Затем теплицу надо интенсивно проветрить. При использовании такого метода защиты стоит иметь в виду, что пыльца помидоров при температуре выше +30°C становится стерильной.

4.Не стоит загущать растения. На 15 м² теплицы рекомендуют высаживать не более 40 кустов томатов и перцев. Формирование растений в один стебель и удаление нижних листьев до 2-3 цветочной кисти создает необходимое пространство между растениями и препятствует распространению гриба при попадании в теплицу.

УСТОЙЧИВЫЕ СОРТА И ИНДУЦИРОВАННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ.

Моей судьбой,
Сказать по правде, очень
Никто не озабочен.

М. Лермонтов

Возделывание устойчивых к фитофторозу сортов позволяет уменьшить затраты на фунгицидную защиту. Однако эти сорта по потребительским качествам часто уступают восприимчивым.

Известны два типа устойчивости: вертикальная (абсолютная) и горизонтальная (частичная). Устойчивость первого типа является расоспецифической, так как она связана с доминантными генами (R-генами), содержащимися в используемых селекционерами для скрещивания диких видах картофеля. R-гены обеспечивают гиперчувствительную реакцию пораженных тканей, место внедрения патогена изолируется от растения за счет «барьера» из отмерших тканей. Патоген погибает, а на листе остается небольшое некротическое пятно.

Однако достигнуть длительной устойчивости таким методом оказалось безуспешным из-за развития вирулентных рас. Это заставило селекционеров обратить внимание на другой тип устойчивости – частичную (горизонтальную). Этот тип устойчивости лишь сдерживает развитие болезни, не подавляя ее полностью.



Поврежденные фитофторозом плоды томатов

Такая устойчивость является полигенной, поэтому она действует против всех рас Ph. infestans. Однако генетические рекомбинации патогена привели к возникновению более агрессивных форм и привели к постепенному ослаблению и этого типа устойчивости.

В связи с недостатком средств в «перестроечные» времена в СССР, а затем в «веселые 1990-е» в РФ пытались искать альтернативные методы борьбы с фитофторой.



Сантехник Вася. Тридцать лет.
Не пьет. Не курит сигарет.
Не водит девушек в кино.
И ветчины не ел давно.
Не потому, что он аскет,
А потому что денег нет.

Эту задачу пытались решить и дачники, и серьезные исследователи нетрадиционными методами борьбы с фитофторозом. О.Л.Озерецковская (Институт биохимии им.А.Н.Баха) с коллегами разработали методы применения химических и биологических иммуномодуляторов - элиситоров, повышающих иммунные свойства растения.

Регуляторы роста растений не являются «лекарством» от болезни. Скорее, они являются укрепляющим средством для больного. Активируя системную устойчивость растений, стимулируя и ускоряя их рост, они усиливают «внутренние ресурсы» культуры. То есть стимулируют иммунитет.

В литературе появились сообщения, что некоторые ненасыщенные жирные кислоты, которые являются натуральными продуктами, нанесенные снаружи на нижние листья растений картофеля, защищают

верхние листья от угрозы заражения фитофторозом, вызываемой грибом *Phytophthora infestans*. В Израиле даже запатентован метод обработки растений рыбьим жиром...

«Народные методы», типа протыкания стебля медной проволокой, опрыскивание чесноком, йодом, молоком, горчицей и еще неизвестно чем, редко имеют хоть какое-то научное обоснование. Самым близким к истине оказалось протыкание медной проволокой — немцы, по упорно циркулирующим слухам, даже запатентовали такой метод профилактики фитофтороза, как обматывание перед посадкой рассады корней томатов 50 см медной проволоки, диаметр проволоки — 0,5 мм. Еще применяют способ подкладывания на почву под каждый отдельный кустик томата медной пластинки.

О прокалывании проволокой широко известно. Ее нарезают на отдельные куски, длина которых 30–40 мм. В случае использования толстой проволоки (диаметром около 1 мм) протыкают стебель непосредственно самым медным изделием. Если проволока тонкая, сначала делают прокол куста шилом или иголкой, а потом вставляют в полученный разрез провод. Концы проволоки должны выступать с обеих сторон стебля, их загибают вниз.

Протыкание необходимо сделать до или после пересаживания кустов на участок, но ни в коем случае не во время. В обоих случаях промежуток времени должен составлять две недели. Это обусловлено тем, что пересадка и медная «иглотерапия» — сильный стресс для растения, совмещать которые лучше не стоит. А за две недели томат успевает адаптироваться к новым условиям либо зарубцовываются его раны, нанесенные проволокой.

У окрепшей, выросшей, но не высаженной в грунт рассады медную проволоку втыкают в стебель чуть

ниже 1-го настоящего листочка. Если помидоры уже пересажены на участок, адаптировались и окрепли после этого, то провод вставляют на расстоянии от окученной вокруг куста земли 40–50 мм. Если лето слишком дождливое, проволоку следует устанавливать на высоте 90–100 мм.

Для тех, кто не хочет рисковать, существуют более надежные методы контроля — фунгициды. Да и «сделай пирсинг» каждому из десятков тысяч растений на одном гектаре — проблематично.

ХИМИЧЕСКИЙ АРСЕНАЛ

Куда идешь? Иду к врачу.

И что несешь? Свою мочу.

А ты куда идешь, чужак?

И я к врачу, несу коньяк.

Себя вопросом озадачь,

Кому скорей поможет врач.

Если источник инфекции присутствует либо в почве, либо полях по соседству, а погодные условия соответствуют требованиям «мокролюбивой» болезни, то реальная надежда остается только на фунгициды.

Препараты против фитофторы называют фунгицидами по «инерции». Ведь оомицет *P. infestans* «выгнали» из царства грибов. Но все официальные публикации, регламентирующие применение пестицидов, пока придерживаются именно такой терминологии. Поэтому придется использовать не вполне корректный в данном случае термин «фунгицид».

Действующие вещества препаратов классифицируют по способу действия (форме активности), подвижности в тканях, химической группе (классу). По поведению в тканях защищаемого растения действующие вещества разделяются на системные, трансламинар-

Таблица 1. Количество фунгицидных обработок для защиты картофеля от фитофтороза за сезон в некоторых странах Европы.

Страны	Число обработок за сезон			
	2005	2006	2007	2008
Бельгия	16	12-16	18	15
Франция	8-13	8-13	18	15
Германия	1-10	4-7	4-18	7
Нидерланды	8-14	7-20	15	15
Великобритания	5-14	8-12	10	11

(PRO-Special Report №13, Hamar, 2009)



Поврежденные фитофторозом растения томатов

ные и контактные.

Системные д.в. (металаксил, мефеноксам, оксадиксил, фосэтил алюминия, фосфиты) перемещаются в растении снизу-вверх (по ксилеме) или сверху-вниз (по флоэме). То есть могут попасть из нижних листьев в верхние, из надземных частей - в клубни, из клубней – в надземные части (акропетальное перемещение). Обработка системными фунгицидами позволяет обеспечить длительную защиту и избежать риска смывания д.в. осадками, выпадающими после опрыскивания.

Трансламинарные действующие вещества перемещаются только в пределах тканей листа (как пятно чернила на листе «промокашки», растекаясь и «пропитывая» лист).

Контактные д.в. остаются только на поверхности растения и «не заходят» внутрь. Осадки легко смывают их с поверхности листьев, поэтому возникает необходимость проводить обработки после каждого дождя. Регулярные росы и туманы также уменьшают период защитного действия.

По способу действия д.в. можно разделить на три группы:

1. Защитные. Уничтожают споры перед заражением. Препарат должен вноситься профилактически, то есть



Контрольный необработанный против фитофтороза участок картофеля

оказаться на листьях и стеблях до прорастания спор. После заражения защитные препараты бесполезны.

2. Куративные (лечебные). Такие препараты эффективно уничтожают патоген после заражения, но, как правило, не позже проявления видимых симптомов болезни. То есть запас времени для «лечения» составляет от 2 до 5-6 дней.

Таблица 2. Характеристика основных действующих веществ

Действующее вещество	Характер действия			Устойчивость к смыванию	Подвижность
	Защитный	Куративный	Антиспорulantный		
Соли меди	++	0	0	+	контактный
Хлороталонил	++	0	0	+++	
Манкоцеб	++	0	0	++	
Метирам	++	0	0	++	
Цинковая соль этиленбисдитиокарбаминовой кислоты	++	0	0	++	
Фамоксадон	++	++	+	++	
Флуазинам	+++	0	0	+++	
Цимоксанил	++	++	+	++	трансламинарный
Диметоморф	+++	+	++	+++	
Фенамидон	+++	0	0	++	
Мефеноксам	+++	+++	+++	+++	системный
Металаксил	+++	+++	+++	+++	
Оксадиксил	+++	+++	+++	+++	
Пропамокарб	+++	++	++	+++	
Алюминия фосфит + фосфористая кислота	++	++	++	+	

Примечания: 0 - нет эффекта, + - умеренный эффект, ++ - хороший эффект, +++ - очень хороший эффект.

(данные Экспертной группы Евросоюза EU.NET.ICP, PPO special report no.9.)

3. Антиспорулянтные. Препараты сдерживают (замедляют) образование спорангиев и/или уменьшают их жизнеспособность.

По действию на патоген д.в. делятся на моносайтовые и мультисайтовые. Моносайтовые поражают только одну определенную «мишень» в биохимических процессах патогена (биохимический сайт), мультисайтовые — несколько. Например, фениламиды (металаксил, мефеноксам) оказывают влияние только на синтез рибосомной РНК, то есть являются моносайтовыми д.в. Стробилурины (азоксистробин) также бьют только по одной уязвимой мишени. А, д.в. манкоцеб, например, воздействует на шесть различных биохимических реакций одновременно.

К мультисайтовым д.в. относятся соединения меди, дитиокарбаматы, фталимиды и фталонитрилы. Все они действуют на выход зооспор из зооспорангиев, их прорастание и заражение. То есть являются защитными. Как правило, эти д.в. не проникают в растение, то есть являются контактными. Соответственно, дожди и росы легко их смывают, лишая растения защиты.

Соединения меди (хлорокись, сульфат и т.д.) были первыми препаратами для борьбы с фитофторозом. Но при высоких дозах и частых опрыскиваниях растущие ткани растений угнетаются («медный шок»). Поэтому их рекомендуют применять не раньше фазы цветения картофеля.

Дитиокарбаматы (манкоцеб, цинеб, метирам), в отличие от соединений меди, можно применять во все стадии развития растений картофеля. Но необходимо обращать внимание на кратность их использования.

Класс фталонитрилов представлен хлороталонилом (препарат Браво), который используется в ЕС и РФ, но не в Украине.

Обычно мультисайтовые д.в. либо комбинируют (за исключением медьсодержащих д.в.) с моносайтовыми д.в. для предупреждения резистентности, поэтому существует большое количество двухкомпонентных препаратов. Самый простой пример — Ридомил Голд и его многочисленные генерические «клоны». Совместное действие контактного манкоцеба и системного металаксила удлинит период защитного действия и позволяет избежать появления резистентных к металаксилу популяций патогена.

Кстати, о моносайтовых действующих веществах. Если уже был упомянут металаксил (мефеноксам), то обзор стоит начать с группы фениламидов, принадлежащих к химическому классу ациланинов. Они ингибируют синтез рибосомной РНК. Они оказывают сильное ингибирующее воздействие на образование зооспорангиев и рост мицелия внутри тканей растения, но не действуют на выход зооспор из зооспорангиев, их прорастание и внедрение в ткани. Отличаются высо-

кой подвижностью внутри листа и быстро передвигаются от листа к листу (особенно из нижних листьев в точку роста растения).

Поэтому фениламиды наиболее целесообразно использовать в период активного роста растений (до цветения). Из-за высокого риска развития резистентности их используют только в смесях с фунгицидами других групп.

Имидазолиноны - д.в. фенамидон из этого класса ингибирует энзиматический комплекс III в дыхательной цепи митохондрий. По подвижности в тканях характеризуется как частично системное действующее вещество (Gisi, 2002), по другим источникам отнесен к трансламинарным фунгицидам (Bradshaw, 2004). Патоген наиболее чувствителен к фенамидону во время выхода из зооспорангиев зооспор и их движения. Продолжительность куративного (лечебного) действия фенамидона составляет максимум 2 дня. Кстати, резистентных к фенамидону форм *Ph. infestans* пока не обнаружено. Тем не менее, это д.в. также используют в комбинации с манкоцебом.

Фамаксодон из химического класса оксазолидинонов похож на фенамидон по действию на биохимию патогена (одна группа резистентности по FRAC.) Из-за слабой растворимости в воде является контактным препаратом. Наиболее известный препарат с этим д.в. — Танос (смесь фамаксодона с цимоксанилом). Куративный и незначительный антиспорулянтный эффект Таноса обеспечивается именно цимоксанилом.

Цимоксанил относится к классу цианоацетатами-докзимов. Цимоксанил ингибирует рост интерцеллюлярного мицелия, образование зооспорами гаусторий и спорообразование. В связи с высокой ацепетальной подвижностью его относят к системным действующим веществам (Cohen, Gisi, 1993), но по классификации Евроблайт он считается трансламинарным веще-



Мертвые растения картофеля в результате поражения фитофторозом

ством. Из-за быстрого распада в тканях растений его куративное и антиспорулянтное действие не превышает 2-3 дня. При высокой температуре скорость распада цимоксанила возрастает, поэтому известны случаи существенного снижения эффективности препаратов, содержащих цимоксанил, в условиях жаркой погоды. На основе цимоксанила изготавливаются комбинированные препараты Курзат (в смеси с хлорокисью меди), Танос (в смеси с фамоксадом) и Репид голд (в смеси с манкоцебом).

Диметоморф относится к коричневым кислотам. Это трансламинарное д.в. ингибирует синтез фибриллярных компонентов клеточных стенок патогена, вызывая их лизис («растворение»). Характеризуется продолжительной превентивной, некоторой куративной и значительной антиспорулянтной активностью, препятствует образованию зооспорангиев и ооспор. Используется в комбинациях с дитианомом (Акробат Топ) и с манкоцебом

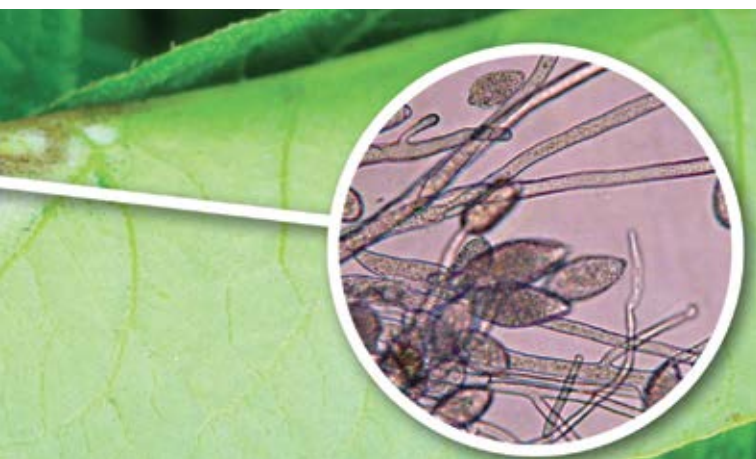
(Акробат МЦ). По классификации FRAC находится

Таблица 3. Рейтинг антифитотрозных препаратов

Препарат	Эффективность				Характер действия			Устойчивость к дождю	Подвижность в растении
	На листьях	На новом приросте	На стеблях	На клубнях	Защитный	Куративный	Антиспорулянтный		
Медные препараты: Абига Пик, бордоская смесь	+	0	+	+	+	0	0	+	Контактные
Дитиокарбаматы: Дитан М45, Манкоцеб, Пеннкоцеб, Цинеб, Полирам	++	0	+	0	++	0	0	+	Контактные
Хлороталонил:Браво	++	0	(+)	0	++	0	0	++ (+)	Контактный
Флуазинам:Ширлан	+++	0	+	++ (+)	+++	0	0	++ (+)	Контактный
Диметоморф+манкоцеб: Акробат МЦ	++ (+)	0	+	++	++ (+)	+	++	++ (+)	Трансламинарный + контактный
Цимоксанил + медь:Ордан, Курзат	++ (+)	0	+	0	++	++	+	++	Трансламинарный + контактный
Фамоксадон+ цимоксанил:Танос	++	0	+	н/п	++	++	+	++ (+)	Контактный+ трансламинарный
Фенамидон + манкоцеб:Сектин феномен	++ (+)	0	+	++	++ (+)	0	+	++	Трансламинарный + контактный
Металаксил + Манкоцеб:Ридомил Голд МЦ, Метаксил	+++	++	++	н/п	++ (+)	++ (+)	++ (+)	+++	Системный + контактный
Мандипропамид: Ревус	+++	++	+	++	+++	+	+	+++	Трансламинарный + контактный
Пропамокарб-НCl + флюпи-коolid: Инфинито	+++	++	++	+++	+++	++	++ (+)	++ (+)	Системный + трансламинарный

+++ отлично; ++ хорошо; + посредственно; 0 – нет эффекта; н/п – не рекомендовано для защиты клубней

(Euroblight PRO-Special Report №12, Bologna, 2007)



Развитие возбудителя фитофтороза под микроскопом

в одной группе резистентности с мандипропамидом.

Мандипропамид, относящийся к классу амидов карбоновой кислоты ингибирует биосинтез клеточной стенки патогена, нарушая фосфолипидный биосинтез. Обладает куративной и антиспорулянтной активностью. Способен защитить новый прирост листьев благодаря высокой способности к перераспределению в поверхностных тканях растений, (Huggenberger, Knauf»Beiter, 2008). Наиболее известный препарат с этим д.в — Ревус.

Представителем класса динитроанилинов является флуазинам. Это контактное д.в. действующее на выход зооспор из зооспорангиев, их прорастание и спорообразование. Ингибирует окислительное фосфорилирование в митохондриях патогена. Обеспечивает хорошую защиту от фитофтороза не только ботвы, но и клубней (особенно при использовании во второй половине вегетации). Наиболее известный препарат — Ширлан.

Пропамокарб гидрохлорид (представитель класса карбаматов) ингибирует образование клеточных стенок патогена., тем самым сдерживает рост мицелия, спорообразование и прорастание спорангиев. Обладает системной подвижностью внутри тканей растения. В смеси с флуопиколидом входит в состав препарата Инфинито.

Трнсламинарное д.в флуопиколид относится к производным бензоилмочевины. Ингибирует практически все стадии развития Ph. infestans: рост мицелия, спорообразование, подвижность зооспор, их прорастание и внедрение в ткани. Блокирует синтез спектриноподобных протеинов. Резистентных к флуопиколиду штаммов Ph. infestans пока не обнаружено.

Азоксистробин (представитель стробилуринов) отличается хорошей трнсламинарной подвижностью, а при почвенном применении наблюдается системное

перемещение действующего вещества. Азоксистробин растворяется в воде ($\log Pow = 2.64$), что позволяет его молекулам проникать в ткани растения. Они захватываются корнями растения и затем перемещаются акропетально в листья и стебли растения. Поэтому практикуется внесение препарата Квадрис (д.в. азоксистробин, 250 г/л) в борозды при посадке картофеля в дозировке 3 л/га, а также обработка препаратами с этим д.в вегетирующих томатов и картофеля. Но у стробилуринов есть опасное «слабое место» - к ним очень быстро формируется резистентность. Поэтому рекомендуется ограничить их использование одной обработкой за сезон.

САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФИТОФОРЫ

*Всё это было бы смешно,
Когда бы не было так грустно...*

М. Лермонтов

Высокая внутрипопуляционная изменчивость делает фитофтору опасным противником, быстро приспосабливающимся к изменяющимся условиям. Как к изменениям климата, так и к появлению новых сортов, фунгицидов и прочих защитных ухищрений.

В природных условиях этот гриб существует в виде популяции (смеси) физиологических рас и биотипов, которые различаются по своей паразитической способности. Так называемая обычная раса Ph. infestans «нулевая» (0) — слабоагрессивная, сильно поражает только восприимчивые сорта пасленовых культур. Однако есть и сильно агрессивные расы, например 1; 1.4; 4 и другие (нумерация по международной номенклатуре), которые поражают не только восприимчивые, но и устойчивые сорта.

Практически повсеместно с 1980-го по 1985 года ранее распространенный клон P. Infestans (US-1) был вытеснен новыми, ранее неизвестными клонами. «Новая» популяция, содержащая A2 тип, была завезена в Европу и на другие континенты из Центральной Мексики. «Новые» популяции приобрели способность к половому размножению. В результате увеличилась частота рекомбинаций P. t-festans и стало возможным образование половых покоящихся спор — ооспор, способных перезимовывать в почве на растительных остатках. Существенно возросла агрессивность патогена - он стал менее зависим от температуры и влажности воздуха. Так, изоляты «новых» популяций способны инфицировать растения картофеля в интервале от 3 до 27°C, в то время как для изолятов «старых» популяций этот



Признаки повреждений фитофторозом на стеблях томатов

интервал составлял 8-23°C. В одинаковых температурных условиях для инфекции растений изолятам «новых» популяций требуется почти в два раза меньший период присутствия капельно-жидкой влаги на листьях. Причем процесс продолжается. В 2005 г. в Великобритании появился высокоагрессивный штамм 13A2, который в 2007 г. практически вытеснил другие штаммы и вызвал сильное поражение многих ранее устойчивых сортов картофеля. Понятие устойчивости часто касается только надземной части, если по томатам урожай на виду, то с картофелем сложнее. Его клубни более восприимчивы, и выкапывая осенью картошку, при зеленой ботве, можно обнаружить, что урожай тихо погиб под землей.

Почему это происходит так быстро? На одном гектаре картофельного поля при наличии в среднем 40 пятен на кусте ежедневно образуется $8 \cdot 10^{12}$ спорангиев. Если считать, что частота спонтанных мутаций по одному локусу составляет в среднем $1 \cdot 10^9$ ядер, то ежедневно на одном гектаре возникает до 1000 мутаций по каждому локусу. Мутационный процесс способен обеспечить необходимый для адаптации уровень изменчивости, а половой процесс способен создать настоящих «монстров» благодаря рекомбинации генов. Поэтому введение в селекционные сорта новых генов устойчивости из диких видов дает лишь временный эффект.

Борьба с фитофторой напоминает национальную украинскую забаву под названием «борьба с коррупцией». Тактика и стратегия натываются на зеркальное противодействие, причем эволюция болезни часто опережает с громадным отрывом попытку найти на нее управу. Так что борьба по определению является вечной.

Тем не менее, существуют некоторые правила, которые мешают патогену выживать и совершенствоваться.

Резистентность возбудителя фитофтороза к фунгицидам условно можно разделить на три типа: неспецифическую частичную, специфическую частичную и специфическую абсолютную. Многократные обработ-

ки полей фунгицидами способствуют возникновению устойчивых штаммов грибов за счет их более высокой спорообразующей и инфекционной способности. Такой механизм эволюции формирует неспецифическую устойчивость патогена, основанную на принципе, что «лучшая защита — это размножение и нападение. И снова размножение». Если же возбудитель фитофторы идет по другому пути, изменяя свою биохимию для защиты от определенного действующего вещества, то речь идет о специфической устойчивости. Если патоген способен «переварить» фунгицид с определенным механизмом действия, то вполне вероятно, что тоже самое он сделает и с близкими по химическому строению и механизму действия «родственниками» этого д.в. Встречаются штаммы *P. infestans*, в которых высокая агрессивность и жизнеспособность сочетаются с высокой резистентностью к металаксилу (западно-европейский штамм 13A2, североамериканский иБ-8) и другим д.в. фунгицидов.

Чтобы предупредить развитие резистентности, каждое действующее вещество необходимо применять не чаще 2-3 раз за сезон. Для некоторых д.в. (азоксистробина, например), ограничения еще строже — один раз, и только раз!

Следует принимать во внимание, что разные названия фунгицидов не обязательно говорят о их разном химическом составе. Поэтому всегда стоит обращать внимание на состав препарата — на название действующего вещества.

Более того, необходимо учитывать, к какой группе (по классификации FRAC) относятся действующие вещества препаратов, которые планируется чередовать. Из приведенных в таблице 2 действующих веществ к трем разным с перекрестной нечувствительностью. Ведь к одной группе FRAC относятся металаксил и мефеноксам. Те же взаимоотношения у фенамидона и фамоксадона, а также у диметоморфа и мандипропамида.

Препараты из указанных пар патоген воспринимает одинаково. И приспосабливается к ним — тоже. Поэтому фунгициды должны относиться к разным группам FRAC.

КАЖДОМУ ФУНГИЦИДУ — СВОЕ ВРЕМЯ

Проблемы множатся в геометрической прогрессии,

На сердце увеличивая груз,

Но не впадаю я от этого в депрессию,

В протрации, поскольку, нахожусь.

Фитофтороз относится к группе болезней, эффективная борьба с которыми возможна только при профилактическом применении средств защиты растений. В этом случае потери урожая картофеля можно снизить до 2-3%. При обработке ботвы с момента появления болезни (пораженность ботвы 0,1%) потери урожая увеличиваются в 4-5 раз, а при массовом развитии фитофтороза (3-5%) сдержать его развитие крайне сложно.

Точный прогноз появления фитофтороза в посадках картофеля способны обеспечить «сигнальные участки» с посадкой 200-250 искусственно инфицированных клубней ранних (среднеранних) восприимчивых сортов картофеля со степенью поражения 3-5%. Закладку «сигнальных участков» проводят на расстоянии не менее 100 м от других посадок пасленовых культур, одновременно с началом посадки картофеля в хозяйство.

Для оптимизации защиты картофеля необходимо обеспечить соответствие препаратов особенностям трех основных периодов в развитии культуры:

1. От всходов до начала смыкания ботвы в рядах.
2. От начала смыкания ботвы до цветения.
3. От цветения до отмирания ботвы.

Фаза 1. Опрыскивание оправдано при обнаружении очагов фитофторы или при высоком риске раннего ее появления. Масса листьев в этот период нарастает медленно, поэтому можно применить любой фунгицид. Но при этом желательно не применять препараты, которые можно использовать с большим эффектом в более поздние фазы развития.

Фаза 2. Масса ботвы удваивается каждые 4-5 дней. Поэтому целесообразно применение фунгицидов, кото-

рые защищают новый прирост листьев. Такими свойствами препараты, содержащие метаксил (Ридомил Голд и его генерические копии), пропамокарб гидрохлорид (Инфинито), мандипропамид (Ревус). Фунгициды по рутинной схеме надо применять не позднее, чем через каждые 7-10 дней на восприимчивых сортах и 11-14 дней — на устойчивых.

Фаза 3. Прирост ботвы прекращается. Основная цель — защитить ботву и клубни от заражения фитофторозом. В это время ботву следует опрыскивать препаратами, отличающимися по составу (и принадлежности к группе FRAC) от тех, которые были использованы в предыдущем туре опрыскивания. Препараты на основе фосфитов и/или фосэтил алюминия лучше всего применять для завершающих обработок (1-2 опрыскивания), так как они кроме прямого эффекта, активируют устойчивость клубней к заражению. Обработки по рутинной схеме — не позднее, чем через каждые 7-10 дней на восприимчивых сортах и 11-14 дней — на устойчивых.

На фоне отсутствия устойчивых сортов единственным эффективным приемом защиты клубней картофеля от фитофтороза является уничтожение ботвы до прекращения фунгицидной активности препаратов. Этот срок составляет 6-7 суток после последней обработки. Задержка уничтожения ботвы даже на 1-2 суток, особенно в дождливую погоду, приводит к массовому образованию спор на ботве и заражению клубней.

На полях картофеля, орошаемых путем дождевания (бывают еще и такие!), метеорологические условия, благоприятные для развития фитофтороза, создаются при каждом поливе.

Поэтому для защиты таких полей необходимо применять дождеустойчивые фунгициды (системные Ридомил Голд, Инфинито; трансламинарные — Ревус, акробат МЦ, Танос; контактные — Ширлан). Опрыскивания проводить за 5-6 часов до полива, а если на поле появится очаг фитофтороза, то поливы прекратить.

Аналогичный подход к защите целесообразен при выращивании картофеля или томатов в низменностях, в непосредственной близости от рек и других водоемов. То есть там, где стабильно высокая влажность воздуха, регулярно появляется капельно-жидкая влага (туман, роса) и нет условий для «проветривания» растений.

Как когда-то написал пессимистичный древнееврейский соавтор Ветхого завета, «От многой мудрости много скорби, и умножающий знание умножает печаль». Попытки современной науки найти управу на плесень, пожирающую томаты и картофель, заставляют усомниться в легитимности титула «царь природы». Но зато напоминает о том, что жизнь — это борьба!



Пример здорового и поврежденного фитофторозом растения

Секреты получения раннего урожая земляники садовой



Самой популярной ягодной культурой в Украине, как среди производителей, так и покупателей, остается земляника садовая (клубника, как называет ее украинский потребитель этой ягоды).

*Абселямова
Эльвира*

Земляника – наиболее скороплодная среди ягодных культур. Ее отличительным признаком является пластичность, поэтому при высокой агротехнике можно выращивать в различных условиях – как в земле, так и в искусственном субстрате. Выращивание в защищенном грунте позволяет получать ягоды целый год. Залогом успеха культивирования земляники садовой является не только использование качественного безвирусного посадочного материала, минеральных удобрений, средств защиты растений, субстрата, но и использование стимуляторов роста. Эта культура настолько скороплодна, что дает возможность фермеру уже в первый год после посадки получить доход.

Обычно для получения раннего урожая ягод земляники помогают специальные укрытия – парники, теплицы. При помощи этого способа можно получить не только ранний, но и высокий урожай ягод. Способов устройства конструкций теплиц есть немало. Самая оптимальная конструкция теплицы – арочная туннельного типа.

При выборе участка для теплицы под посадку земляники следует обратить внимание на то, чтобы он был ровный и хорошо освещенный. Перед посадкой растений, почву подготавливают: рыхлят, удобряют, удаляют сорную растительность, дезинфицируют. Обязательно нужно мульчировать почву, так как мульча подогревает растение в зоне корней, что дает возможность получить урожай на 1 неделю раньше, чем без нее. Если мульчировать с помощью пленки, можно также сократить затраты на борьбу с сорными растениями.

Для посадки выбирают районированные перспективные сорта. Количество сортов в мире постоянно увеличивается. Сорта различаются между собой по силе роста, урожайности, стойкости к забо-

леваниям и вредителям. Кроме того, каждый из них требует определенных условий выращивания. Урожайность зависит не только от особенностей сорта, но и от агротехники.

Распространенные в культуре сорта можно поделить на сорта короткого, долгого и нейтрального дня.

По срокам созревания сорта делятся на ранние, средние и поздние. Разница в сроках поспевания составляет 7–10 дней.

Для выращивания земляники в пленочных теплицах используют в основном сорта нейтрального дня, которые плодоносят практически целый год в отапливаемых и до конца осени в неотапливаемых теплицах. В отличие от сортов долгого дня, плодовые почки развиваются в течение 16–18 дней. Ремонтантную землянику выращивают один-два сезона. В дальнейшем у этих сортов ягоды мельчают и уменьшается урожайность.

При посадке нужно соблюдать все правила. Это для того, чтобы растения хорошо прижились. Сажают рассаду в теплицах как рядковым способом, так и на грядах. Что касается первого способа, то между растениями выдерживаем 15–30 см, в междурядье – 70 см. Если посадка в две или в три строчки, то расстояние между ними должно быть 30 см. Когда близко прилегают грунтовые воды, то сажают растения на грядах, шириной до 100 см, высотой 30–25 см. Густота посадки зависит от компактности растения определенного сорта, чем компактнее, тем гуще посадка.

Рассаду земляники обязательно подготавливают перед посадкой. Укорачивают корни, но только так, чтобы длина их была не менее 5 см, затем замачивают в специальных растворах для укоренения и обеззараживания. На рассаде оставляют до 3-х листьев, остальные удаляют. Затем высаживают в лунки,





расправляя корни. После посадки желательно обильно полить. Через неделю можно подкормить растения комплексными удобрениями.

Весной следующего за посадкой года, в феврале-марте месяце (когда закончатся сильные морозы), в зависимости от климатической зоны Украины, теплицу накрывают пленкой. Для ускорения выхода растений из покоя обрабатывают регуляторами и стимуляторами роста растений. Температуру воздуха в теплице поддерживают днем на уровне 20-25°C градусов, ночью 10-15°C, а влажность – 60-80%. Если влажность будет выше 80%, пыльца будет очень вязкой и оплодотворение в цветках будет не очень хорошее. Если сорта не самоопыляемые, то нужно использовать шмелей.

Растения земляники садовой повреждаются различными болезнями и вредителями. Основные болезни: белая пятнистость (возбудитель — гриб *Ramularia Tulasnei*

Sacc.), бурая пятнистость (возбудитель — гриб *Marssonina potentillae f. fragariae* Ohl.), фитофтороз (возбудитель — гриб *Phytophthora cactorum* (Leb. et Coh. Schr.), а также серая гниль и мучнистая роса. Основные вредители: земляничный клещ (*Tetranychus urticae* Koch), землянично-малиновый долгоносик (*Anthonomus rubi* Hrbst). При культивировании земляники в защищенном грунте необходимо обеспечивать постоянный фитосанитарный контроль и использовать рекомендованные средства защиты растений. После появления первых 3-х листов у растений земляники, проводится обработка против комплекса болезней. Во время бутонизации следует сделать вторую обработку против серой гнили, мучнистой росы. А также при необходимости, если вредители превысили экономический порог вредоносности, против тли, цветоеда, паутинного клеща, трипса. Для этих целей

используют как химические, так и биологические препараты.

Подкормку с весны проводят через капельный полив, или по листу. Вносят все необходимые элементы: азот, фосфор, калий, кальций, магний, бор, цинк, медь. В период вегетации земляника особенно требовательна к кальцию. Комплексные подкормки с поливом проводятся 1 раз в неделю, по листу – 1 раз в 10 дней.

Полив в теплицах – капельный. Поливают так, чтобы влажность грунта поддерживалась на уровне 70 – 80%. Во время налива ягоды, растения очень нуждаются в поливе. Если не будет достаточно влаги во время созревания земляники, ягоды мельчают, теряют вкус и вид.

Рост и развитие растений земляники тесно взаимодействуют с условиями окружающей среды, поэтому умение создавать идеальные условия – это залог получения высоких урожаев.



**ODESSA
AGRO
CHEM
FORUM**

**8-9
СЕНТЯБРЯ
Одесса**

4-й Одесский агрохимический форум. Новые направления в Украине

**8-9 сентября, г. Одесса,
ул. Посмитного, 1,
отель «Аркадия Плаза»**