

октябрь 2016

АГРО индустрия

Ваш путеводитель в мире агресурсов

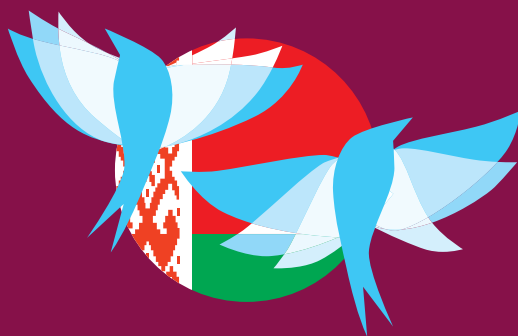
**Здоровый образ
жизни для почвы**

Соломинка
для засыхающего

**Щоб добрива гарно
себе поводили...**

Інфографіка.
Виробництво гречки за регіонами





EURO AGRO
СНЕМ

1-2
декабря

Республика Беларусь

г. МИНСК



**Восточно-Европейский
агрохимический Форум.**

Перспективы локальных рынков

2016

пр. Победителей, 59, гостиница/бизнес-центр «Виктория»

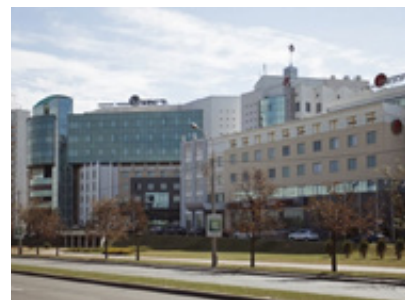


• Ваш путеводитель в мире агроиндустрии •

Информационное агентство «Инфоиндустрия» имеет честь пригласить Вас принять участие в Международной конференции: «Восточно-Европейский агрохимический форум. Перспективы локальных рынков». Мероприятие будет проходить 01-02 декабря 2016 года по адресу: Республика Беларусь, г. Минск, пр. Победителей, 59, гостиница/бизнес-центр «Виктория».

В рамках форума будут обсуждаться перспективы локальных рынков стран Восточной Европы и проблемы их логистики. Поднимутся вопросы жидких удобрений и удобрений для фертигации. Как позиционировать торговые марки, актуальность новых форм NPK – все это планируется обсудить на конференции.

ИА «Инфоиндустрия» приглашает сельхозпроизводителей, производителей и дистрибьюторов удобрений, агрохолдинги, торговые компании, представителей отраслевых организаций, финансовые, консалтинговые структуры и всех желающих, кому интересна тема питания растений, принять участие в мероприятии.



Рабочая программа рассчитана на один день пленарных заседаний, на второй день планируется экскурсия.





> **Оксана Король,**
редактор

Осеннее колдовство

Осень всегда беспокоит аграриев проблемой влагообеспеченности. Хочется посеять во влажную землю, получить дожди для всходов озимых, но самое главное – провести осенние работы в полях таким образом, чтобы максимально задержать имеющуюся влагу. Это почти колдовство, но деваться аграриям некуда. Ведь в зоне Степи, например, за последние 110 лет только каждый третий год был относительно благоприятным для растениеводства. Причем со второй половины 20 века ситуация ухудшилась. В период с 1956-го по 2005 год наблюдалось 60 засух, которые охватили более 10% площадей. Несмотря на продолжительные обильные дожди в большинстве областей в сентябре-начале октября, которые прекратили засуху, улучшили агрометеорологические условия для образования всходов и начальной вегетации озимых культур, терять бдительность фермерам нельзя. Стоит прислушаться к технологическим советам и прогнозам по изменению климата, изложенным в статье Александра Гончарова.

Также уникальные методы борьбы со злостным сорняком – заразихой, узнавайте в нашей постоянной рубрике «Агродоктор».

Хотите знать, как во всем мире защищают почвы? О самых влиятельных проектах и программах, которые способствуют восстановлению почвы мира, читайте в нашей рубрике «Плодородие».

Мы приготовили для вас два эксклюзивных интервью с представителями компании «УкрТехноФос». Производители удобрений уже ощущают рост спроса со стороны нишевого плодоовощного сектора и готовят новинки к весне.

Аграрии продолжают поиск нишевых культур. Предлагаем остановиться подробнее на особенностях выращивания сладкой кукурузы в нашей рубрике «Питание».

И не забываем колдовать дальше и отрабатывать технологии. Прогнозы погоды на вторую декаду октября неутешительны. Ожидаем преобладание холодов, а значит, на многих площадях озимые закончат вегетацию в слаборазвитом состоянии, как минимум на 30% площадей. Аграриям предстоит новая битва за жизнь озимых.

ПЛОДОРОДИЕ

Здоровый образ жизни для почвы 6

УДОБРЕНИЯ

О фосфоре, падении цен и конкуренции на рынке удобрений 12

Безводный аммиак: выгодная альтернатива 18

ПИТАНИЕ

Меню для солодкої «королеви полів» 26

СЗР

Эпоха падения глифосата 38

ИНФОГРАФИКА

Виробництво гречки за регіонами в 2015 році 42

АГРОДОКТОР

Заразиха – ЗА РАЗ... И ХА? 44

ЭКСКЛЮЗИВ

Роби українське, купуй українське, живи в Україні 54

Щоб добрива гарно себе повелили... 58

ТЕХНОЛОГИИ

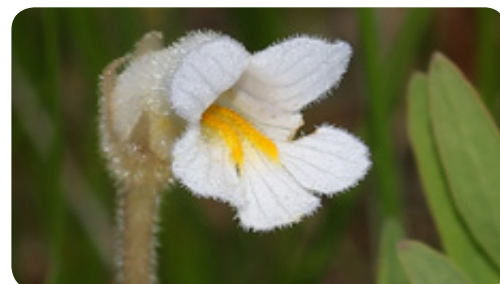
Соломинка для засыхающего 62



Безводный аммиак:
выгодная альтернатива стр. 18



Меню для солодкої
«королеви полів» стр. 26



Заразиха – ЗА РАЗ... И ХА? стр. 44

Руководитель проекта, рынок удобрений

Дмитрий Гордейчук
e-mail: gdv@infoindustria.com.ua

Отдел аналитики:

Редактор, эксперт-аналитик по сельскому хозяйству и рынку земли

Оксана Король
e-mail: infoindustry2015@ukr.net

Эксперты-аналитики по рынку специальных удобрений

Ирина Евсевская
e-mail: ira_yev@mail.ru

Ирина Логинова
e-mail: microferti@ukr.net

Эксперты-аналитики по рынку СЗР

Игорь Герасименко
e-mail: blast13@bigmir.net

Александр Одарченко
e-mail: alexandr.odarchenko@gmail.com

Эксперт-аналитик по рынку удобрений

Сергей Нычик
e-mail: infoindustria.sergii15@gmail.com

Отдел по подписке и рекламе: Руководитель Департамента развития по работе с клиентами

Виктория Олейник
e-mail: infoindustria2015@ukr.net

Менеджер по работе с клиентами

Катерина Карпенко
e-mail: infoindustria2014@ukr.net

Административное руководство

Наталья Гордейчук
e-mail: nataand@ukr.net

Дизайн и верстка

Евгений Литвиненко

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

Здоровый образ жизни для почвы



• **Виктория Олейник,**
кандидат сельскохозяйственных наук

Международный Год почв закончился, но это не будет концом работы для многих почвозащитных проектов по всему миру. Без управления методами защиты плодородия почв и инвестиций в эту сферу, дальнейшая их деградация может иметь колоссальные последствия. Уже сегодня деградация почв обходится примерно в 40 миллиардов долларов ежегодно по всему миру.

*Здоровые почвы равны здоровому питанию,
а здоровой пище равняются здоровые люди.*

Общество почвоведов Америки

Почвы – важнейший компонент биосферы. Основными функциями почвенного покрова являются: биоэкологическая и биоэнергетическая; фиксации азота и образования белков; активного агента в глобальных биогеохимических циклах основных химических элементов; выветривания; гидрологическая; метеорологическая. Эти функции определяют многие взаимосвязи в глобальном механизме функционирования географической среды. Почва играет определяющую роль в производстве первичной биологической продукции как основы возобновляемых природных ресурсов и главного источника питания человечества, через нее осуществляется обмен веществом и энергией во многих звеньях глобальных биогеохимических циклов и регулируется химический состав вод и воздуха.

Деградация почв – процесс, приводящий к уменьшению продуктивности почв, обеспечивающих население продовольствием. Начиная со времен ранних цивилизаций, она является непреднамеренным последствием землепользования. Процессы деградации почв – это неблагоприятные изменения свойств почв по сравнению с их оптимальным состоянием, необходимым для обеспечения потребностей населения. Они включают уменьшение содержания в почве органического вещества, изменение температуры почв и процессов вымывания глинистых частиц, коллоидов, а также выпщелачивание.

Международный Год почв (2015-й) закончился, но это не будет концом работы для многих почвозащитных проектов по всему миру. По словам генерального секретаря ООН г-на Ги Муна, «почвы являются основой продовольственных систем» и «имеют решающее значение для достижения продовольственной безопасности». Без управления методами защиты плодородия почв и инвестиций в эту сферу, дальнейшая их деградация может иметь колоссальные последствия.

«Деградация, которая включает в себя эрозию, засоление и потерю биоразнообразия – стоит примерно

40 миллиардов долларов ежегодно по всему миру». Это подчеркнула Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация ООН (ФАО). Тридцать три процента почв во всем мире деградирует, а 50 000 квадратных километров мы теряем ежегодно. Почва является не возобновляемым ресурсом и «не может быть восстановлена в пределах человеческой жизни», но устойчивое и рациональное использование земель может привести к увеличению производства продовольствия в мире на 58%.

Согласно информации Организации Объединенных Наций, мир может улучшить состояние почвенных ресурсов, если своевременно будут использованы более устойчивые методы. ООН, Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация (ФАО) определяет деградацию почв как «изменения в состоянии здоровья почвы, которые приводят к уменьшению способности экосистем предоставлять товары и услуги для ее получателей – населения».

Почвы невероятно разнообразны. Одна чайная ложка почвы может содержать миллиарды микроорганизмов, тысячи видов простейших и грибов, клещей и нематод, и пару видов термитов. Но исследование 2003 года – «Почвенное разнообразие и землепользование в Соединенных Штатах» – опубликованное в университете Беркли, обнаружило, что 4,5% почв в США находятся под угрозой существенной потери или полного исчезновения в результате урбанизации и сельского хозяйства. В Африке, к югу от Сахары, почва деградирует в результате выпаса скота и других неблагоприятных методов использования.

По словам генерального директора ФАО Жозе Грациану да Силва, «дальнейшие потери продуктивных почв нанесут серьезный ущерб производству продовольствия и продовольственной безопасности, усилит рост цен и потенциально может ввергнуть миллионы людей в голод и нищету». К счастью, есть решения. Один из ответов – это рост разнообразия культур. Монокультура зерновых (чаще всего, кукуруза), как правило, истощает почвы, а выращивание различных культур может помочь их восстановлению.

Деградация, которая включает в себя эрозию, засоление и потерю биоразнообразия – стоит примерно 40 миллиардов долларов ежегодно

по всему миру



Фермеры во всем мире также активно используют покровные культуры, такие как озимая пшеница, рожь и клевер, а также посадку многолетних сортов сорго, которые могут помочь восстановить почву.

К счастью, существуют сотни организаций и частных лиц, работающих для улучшения здоровья почвы и восстановления качества земель.

Самые влиятельные мировые проекты по восстановлению почв

Африканский проект по сохранению почв. Неблагоприятные методы ведения сельского хозяйства в Африке и выпас скота приводили к огромным потерям плодородного слоя почвы, созданию огромных оврагов, и потерям возможностей получения дохода для местных жителей. После успешной реабилитации почв в рамках этого проекта в 2010 году, которая была направлена на стабилизацию грунта в Южной Африке, «Африканский проект по сохранению почв» начал действовать лишь для профилактики и последующей защиты почв, как средства к существованию жителей этих регионов.

Проект Колибри. Основан в 2010 году семейной командой супружеской пары. Этот проект использует принципы и методы, когда живая почва сохраняет программу жизни. Проект Колибри обучает фермеров по всей Индии использовать натуральные и органические методы ведения сельского хозяйства. Эта программа специально предназначена для фермеров в так называемых «поясах смертников», где уровень самоубийств среди фермеров – заведомо высокий. Проект Колибри напрямую обучает около 2500 фермеров.

Целовать землю. Эта организация является новатором в борьбе с засухой в Калифорнии. В Лос-Анджелесе проект использует средства массовой информации, интернет для распространения информации о сохранении почвы. Организация призывает людей подписать петицию, в которой просят Калифорнийский законодательный орган на выделение 160 млн. долларов США для регенеративного сельского хозяйства. Соучредитель Финиан Мейкпис уверен, что «здоровье почвы может поддержать каждый». Проект «Целовать землю» направлен на возобновления микробиологической активности почв, регулярное пополнение их углеродом, борьбу с последствиями изменения климата, а также ведет к улучшению водоснабжения и уменьшению негативного влияния человеческой деятельности на окружающую среду.

RECARE. Этот проект финансируется Европейским Союзом и провел 17 тематических исследований по деградации почв на территории всей Европы. Целью «RECARE» является применение мер для восстановления почв и предотвращение деградации, различных угроз плодородию почвы: опустынивания, эрозии почв, засоления, уплотнения почвы, подтопления, загрязнения, и др. Проект стартовал в ноябре 2013 года и должен завершиться в ноябре 2018 года. По словам ученого-почвоведа проекта «RECARE», Серда Артемия, «...современные фермеры уже не те, что несколько десятилетий назад. Они не знают о значении почвы в сохранении природы». Сохранение плодородных земель и повышение устойчивости продуктивных сельскохозяйственных почв является ключевой задачей в этом проекте.



Проект Красная земля. В Канаде этот проект направлен на обучение Угандийских фермеров методам почвозащитного сельского хозяйства, включая обработку почвы, компостирование и мульчирование, с помощью демонстраций и семинаров в партнерстве с местными организациями.

Общество почвоведов Америки. Создано в 1936 году и базируется в Мэдисоне, штат Висконсин. Общество состоит из тысяч членов и сертифицированных специалистов, которые продвигают почвоведение. Проект предоставляет всем желающим информацию о таких важных темах, как устойчивость экосистем, управление отходами и рациональное использование почв. Общество также является частью Альянса сельскохозяйственных культур, почв и окружающей среды. Участники «Общества почвоведов Америки»

напоминают сельхозпроизводителям и потребителям, что «здоровые почвы равны здоровому питанию, а здоровой пище равняются здоровые люди».

Почвы Гаити. Работа проекта направлена на возобновление гумусообразовательных процессов в почвах Гаити, используя богатый органический компост. Компост повышает плодородие и удерживает влагу в почвах, в результате чего экономическая эффективность выращивания культур возрастает в четыре раза. Эти методы являются инновационными в попытках «оживления» почвы и устранения нежелательных химических отходов. Основатель проекта Сапа Крамер отмечает, что, «решая проблему деградации почв, мы одновременно поддерживаем здоровье населения, а также рост продовольствия и другой сельскохозяйственной продукции».



Украинская защита почв

В Украине аграрный сектор был и остается ключевым для развития экономики. Впрочем, его роль не ограничивается отечественными территориями, ведь потенциал сельскохозяйственной отрасли достаточный для того, чтобы обеспечивать продуктами питания не только население Украины, но и многочисленных потребителей за ее пределами.

Между тем специалисты Европейского Союза однозначно констатируют довольно неутешительное развитие ситуации с земельными ресурсами. Достаточно привести следующую цитату из официальных

документов ЕС: «Повышение требований к функциям почв как в Европе, так и в мире приведет к более интенсивному землепользованию, увеличению давления на почву и его деградацию. Ситуацию осложняет использование земель для урбанизации и инфраструктуры. Соревнования за земельные и водные ресурсы создают серьезные риски геополитической нестабильности».

По словам директора ГП «Держгрунтохорона» Игоря Яцука, «за последние 15 лет Европа потеряла более 16 тыс. км² земли, а с ними – потенциальную способность сельскохозяйственного производства, эквивалентную 6 миллионам тонн пшеницы. При

> Проблема сохранения плодородия почв



этом, перед нами со всей остротой встала проблема сохранения плодородия почв».

По данным ГП «Держгрунтохорона», уже на протяжении почти 20 лет в полесской и лесостепной зонах происходит процесс подкисления почв. Сегодня площадь почв с активной степенью кислотности составляет почти 4 миллиона гектаров, что на 300 000 гектаров больше, чем десять лет назад. В степной зоне происходит обратный процесс – ощелачивание. Сейчас здесь зафиксировано 1,8 миллиона гектаров почв с сильно- и очень сильнощелочной реакцией почвенного раствора, и их площадь продолжает расти.

«**Сегодня площадь почв с активной степенью кислотности составляет почти 4 миллиона гектаров, что на 300 000 гектаров больше, чем десять лет назад**»

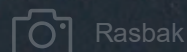


Еще один негативный результат человеческой деятельности – распространение эрозии почв. Не могут не волновать такие данные: в результате водной эрозии ежегодно смывается около 500 млн тонн гумуса и около одного миллиона тонн азота, 0,7 миллиона тонн фосфора и более 10 млн тонн калия.

На сегодняшний день необходимо принимать меры, которые обеспечили бы сохранение плодородия почв. В Украине сформирована соответствующая законодательная база, позволяющая проводить весь комплекс почвозащитных мероприятий в правовом поле, но, к сожалению, большинство законов фактически не действуют. Данные статистической отчетности свидетельствуют, что основные мероприятия по сохранению плодородия почв проводятся в минимальных объемах, а некоторые из них вообще не проводятся.

Очень важно создавать организации и проекты, которые будут поддерживаться государством, но не менее важно изменить мировоззренческую позицию людей по отношению к земельным ресурсам, добиться осознания ими жизненной необходимости направить природопользование в рациональное и научно обоснованное русло. Человек живет в тесном контакте с природой, обрабатывая землю, пользуясь ее дарами. Это естественный процесс. Но не нужно забывать о том, что на формирование почвы уходит время большее, чем человеческая жизнь.

О фосфоре, падении цен и конкуренции на рынке удобрений



• **Сергей Нычик,**

эксперт рынка минеральных удобрений ИА «Инфоиндустрия»

*На сегодняшний день, наиболее значимой проблемой глобального рынка минеральных удобрений остается тотальное удешевление продукции. Фосфорные минудобрения, также не стали исключением. Несмотря на растущую популярность комплексных удобрений, а также внедрение стандартов и программ по рациональному использованию удобрений, за последние 5 лет ежегодный рост объемов потребления фосфорных составляет **2,4 %**. Тем не менее, проблема остается нерешенной – на рынке наблюдается негативная конъюнктурная ситуация. Несмотря на все попытки участников рынка восстановить цены, удешевление продолжается.*

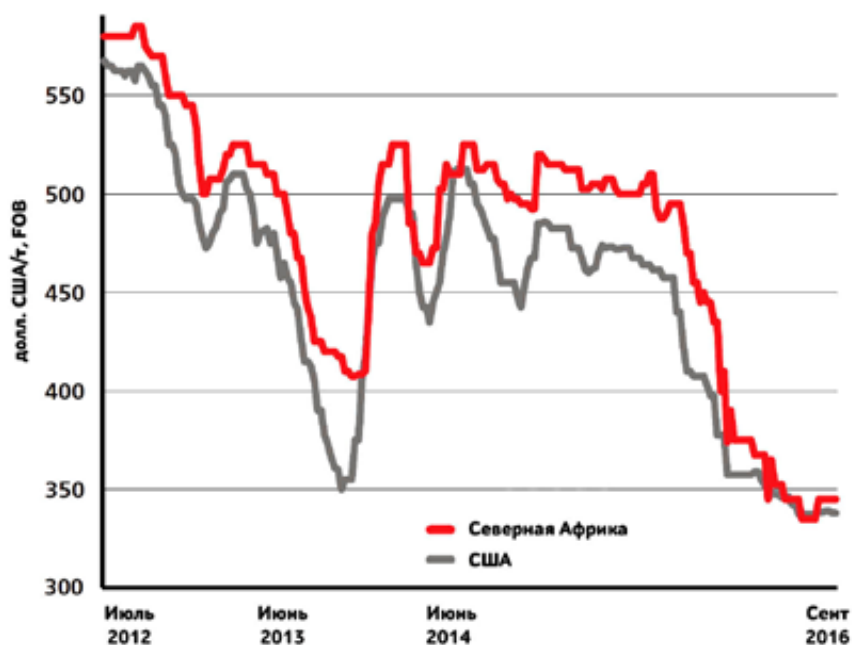
Причины и следствия

Какие факторы спровоцировали тотальное удешевление данной продукции и как это повлияет на рынок в 2017 году?

Одной из наиболее значимых проблем рынка фосфорных удобрений остается **низкий спрос**. Несмотря на разгар сезона внесения, в таких крупнейших регионах-потребителях как Латинская Америка, покупательская активность на эти удобрения остается минимальной. Тем временем, большинство действующих заводов крупных производителей из Северной Америки и Западной Африки работают на полные мощности. Запуск новых производств в Марокко, США и Китае, расширение действующих мощностей, открытие новых рудников, – все это в значительной степени способствует потенциальному избытку свободных объемов и ожесточению конкуренции в целом. Ближайшим примером является «КазФосфат», который в настоящее время реализует ряд инвестиционных проектов, в частности, по расширению производства на заводе «Минеральные удобрения» в г Тараз. Ожидаемые объемы производства до конца 2016 года производитель называет в следующем диапазоне: с 144,3 тонн до 225,4 тыс. тонн, а фосфатного сырья тонкого помола – с 519 тыс. тонн до 675 тыс. тонн.

Российские компании, такие «ФосАгро» и «УралХим» благодаря девальвации и оптимизации бизнес-процессов, также увеличили объемы выпуска продукции. В среднем, данные производители, в первом полугодии 2016 г. увеличили выпуск фосфорных минеральных удобрений на 10-12%.

> Сравнение цен на DAP в Северной Африке и США



Источник: ИА «Инфоиндустрия»

Собственно, речи о сокращении объемов выпуска в масштабе глобального рынка, пока идти не может, наоборот, рост объемов производства опережает даже самые оптимистические прогнозы.

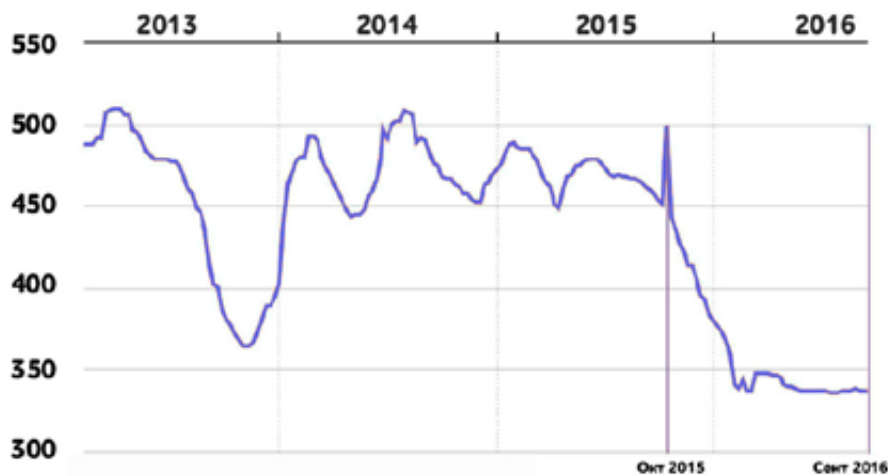
Немного конъюнктуры

Для примера можно взять один из наиболее популярных продуктов среди фосфорных – **моноаммонийфосфат** (МАР). Обвал цен на него начался уже осенью прошлого года.

Так, в начале октября в балтийских портах котировки из 500-490 долл. США/т, FOB начали резко снижаться. Месяц спустя, в ноябре 2015 г. МАР продавался уже по 420-430 долл. США/т, FOB. Но как оказалось, даже такие цены были более чем актуальными. Стремительное удешевление продолжалось до февраля 2016 года. С на-

чалом весеннего сезона внесения в текущем году, удешевление МАР прекратилось, но уже на отметке 340-345 долл. США/т, FOB (Балтика). Последний раз такие критически минимальные котировки были зафиксированы еще в ноябре 2013-го, но даже тогда, котировки не опускались ниже 350 долл. США/т, FOB. Важным отличием 2013 и 2016 годов стало еще и то, что в 2013-м цены начали стремительно восстанавливаться и уже в конце года котировки на МАР составили 395-400 долл. США/т, FOB, а в феврале 2014 цены достигли отметки 490-495 долл. США/т, FOB. В текущем году, в феврале также наблюдалось удорожание МАР, но котировки не преодолели даже показателя в 350 долл. США/т, FOB. Аналогичная картина наблюдалась и на рынках Северной Африки и Северной Америки при чем как с аммофосом, так и с диаммонийфосфатом.

> **Динамика цен на MAP в Балтике, долл. США/т, FOB**



Источник: ИА «Инфоиндустрия»

На сегодняшний день средние цены на аммофос остаются на уровне 330-335 долл. США/т, FOB, а диаммофос – 315-345 долл. США/т, FOB. Так, в североафриканском регионе цены на DAP перевалили за 340-345 долл. США/т, FOB, и продолжают рост, в то время как в США котировки стабильно держат уровень 315-320 долл. США/т, FOB.

Данное удешевление принесло довольно серьезный ущерб, и в первую очередь, крупным североамериканским и североафриканским производителям. Что касается Китая, то пороговое значение цен на DAP имеет непосредственное влияние на экспортный рынок китайского диаммонийфосфата. Из-за продолжающегося обесценивания продукции и дорогостоящего производства, объемы экспорта китайского DAP и MAP в первом полугодии 2015 года сократились на 29% и 46%, соответственно. Объемы запасов китайского DAP продолжают увеличиваться, а спрос на внутреннем рынке по-прежнему критически низкий. По предварительным подсчетам, сокращения объемов

экспорта китайского MAP и DAP в этом году составит около 18% и 31%, соответственно. В целом, производители не понесли таких потерь как калийщики, но убытки остаются крупными.

Единственным позитивным моментом остается динамика изменения цен. По предварительным подсчетам, удешевление продукции в этом году, было не столь стремительным как в прошлом году. В июле 2016 г. DAP подешевел на 11-14%, в то время как в июле

прошлого года этот показатель составил 23-21%.

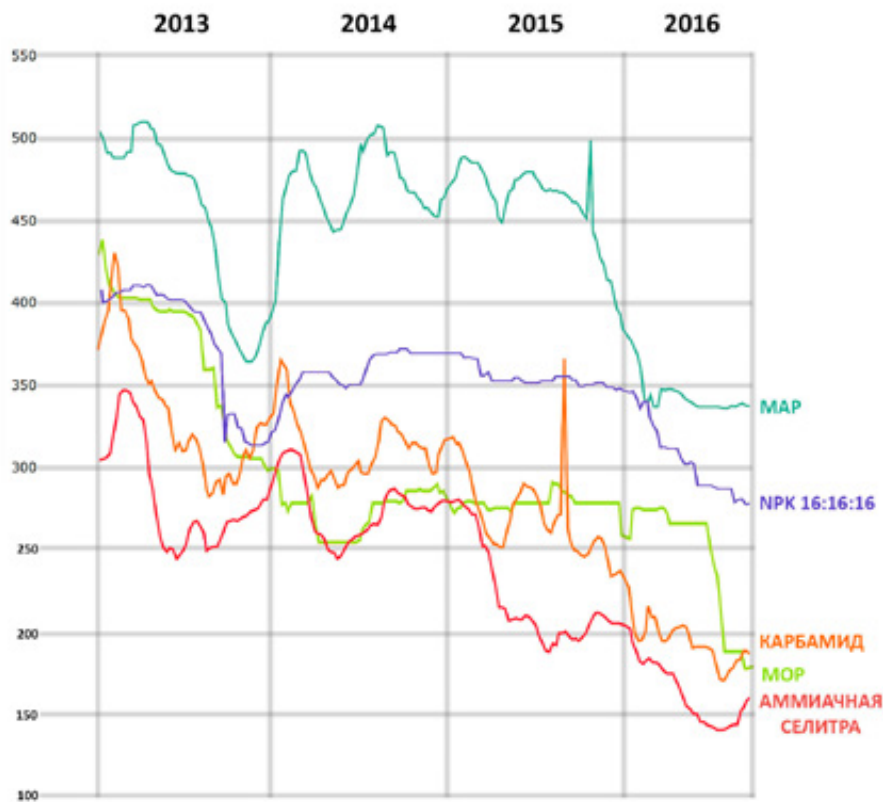
Когда начнется полноценное восстановление цен?

Учитывая сезонную тенденцию снижения цен, в ноябре текущего года произойдет незначительное удешевление продукции, но уже с началом сезона внесения в США и в Европе стоит ожидать постепенного роста котировок. Очевидно, что уже в феврале-марте 2017 года DAP будет продаваться по 400 долл. США/т, FOB. Что касается текущего состояния цен, то котировки на фосфорные, в частности на DAP, остаются на текущем уровне, в основном благодаря высокому спросу на индийском рынке.

Пока что из-за ограниченных свободных объемов (кроме Китая естественно), драйвером рынка будет спрос. Поэтому стоит ожидать сильной конкуренции на рынке. Стоит ли ожидать резкого подорожания – естественно нет. Из-за растущей конкуренции и ограниченных поставок рост котировок маловероятен.



> Динамика цен на основные виды минеральных удобрений, 2013-2016(+9 м.) гг., долл. США/т, FOB



Источник: ИА «Инфоиндустрия»

Очередной подводный камень, который станет на пути восстановления цен на фосфорные удобрения – это новые производственные мощности. Уже сейчас участники рынка ощущают растущее количество новых заводов на Ближнем Востоке и в Северной Африке. В 2017 году ожидается, что количество аналогичных проектов увеличится. В целом поступление крупных избыточных объемов продукции будет критическим для ценообразования и для всего рынка в целом. Данная отрасль остается одной из наиболее прибыльных направлений в экономике стран-производителей удобрений, поэтому компании продолжают запуск новых заводов, даже несмотря на негативную конъюнктуру.

Подробнее о конкуренции

В североафриканском регионе активно укрепляет свои позиции марокканский производитель OCP, уже сейчас очевидно, что компания хочет утвердиться в качестве доминирующего поставщика на рынке. Тем временем ближневосточный MA'ADEN совершенствует производство и запускает новые заводы, также увеличивая свое присутствие на ближневосточном рынке и все более повышая свою конкурентоспособность в сравнении с китайскими компаниями.

Все более «влиятельные» китайские производители также заинтересованы в стабилизации котировок. Все дело в том, что низкая

стоимость экспортных сделок увеличивает давление на котировки на внутреннем рынке. В случае дальнейшего удешевления продукта на внешнем рынке, китайские поставщики будут вынуждены снизить стоимость продукции и на внутреннем рынке.

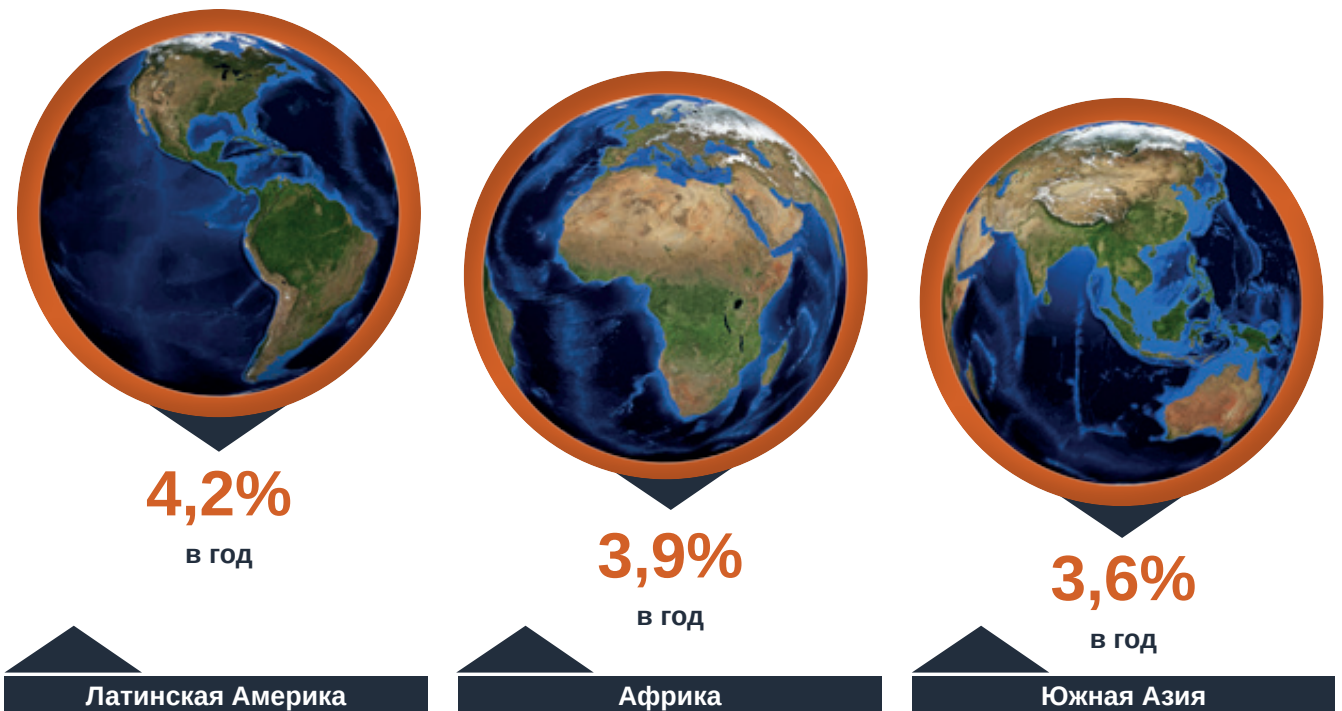
Нельзя забывать и о большом слиянии крупных североамериканских производителей PotashCorp и Agrium. Новая компания с приблизительной рыночной стоимостью 36 млрд долларов станет одним из мировых лидеров по производству удобрений и ритейлу сельхозпродукции.

После завершения сделки, которое ожидается в середине 2017 года, акционерам Potash Corp будет принадлежать 52% акций новой компании, остальные окажутся в собственности акционеров Agrium. Учитывая текущую ситуацию на рынке, слияние между PotashCorp и Agrium может довольно позитивно отразиться на состоянии рынка. Новая компания будет крупнейшим поставщиком в Северной Америке. Более того, компания будет контролировать около 23% всего глобального рынка удобрений. На



Слияние крупных североамериканских производителей PotashCorp и Agrium

> Прогноз наибольших темпов роста потребления фосфорсодержащих удобрений



уровне региона, в Северной Америке появление такого титана позволит «умерить» конкурентную среду и в значительной степени урегулировать общий баланс глобального рынка.

В целом, улучшение рыночной конъюнктуры возможно только при условии резкого роста спроса на удобрения в Латинской Америке, для которой одной из главных стран-потребителей является аграрная Бразилия. Однако в текущем году в стране из-за экономических проблем цены на сырьевые товары остаются минимальными. В последние годы инвестиции в сельскохозяйственную отрасль Бразилии значительно сократились, это в свою очередь снизило число новых проектов, а множество агропроизводителей и вовсе обанкротились. Поэтому в этом году бразильцы просто не смогут

закупать крупные объемы удобрений.

В роли крупнейшего стратегического региона-потребителя остается Индия. В страну уже поставляют крупные объемы фосфорных удобрений. Данная тенденция сохранится еще до середины осени. Также ожидается рост сезонного спроса в США, Африке и Европе. Все это должно стабилизировать текущую ситуацию на рынке. Но наиболее поспособствует восстановлению цен – снижение мощностей производства. На фоне слабого спроса на мировом рынке и в целом неблагоприятной макроэкономической ситуации, сокращение объема выпуска продукции принесет самый быстрый и наиболее заметный результат для всей индустрии, как это наблюдалось на рынке азотных минеральных удобрений.

Чего ждать дальше?

По оценке Международной ассоциации производителей удобрений, (IFA), рост потребления фосфорсодержащих удобрений в 2016 году составит 800 тыс. тонн, или 2%, – до 41,6 млн тонн (д. в.). К 2020 году рост потребления фосфорсодержащих удобрений будет в среднем составлять 2,1% в год и достигнет 45,3 млн тонн. Наибольшие темпы роста потребления прогнозируются в Латинской Америке (4,2% в год), Африке (3,9% в год), Южной Азии (3,6% в год).

В целом, конъюнктура мирового рынка фосфорных удобрений, по-прежнему, негативная. В долгосрочной перспективе, резкого удорожания фосфорной продукции не ожидается. Постепенный рост котировок начнется не ранее февраля 2017 года.

МІЖНАРОДНА АГРОПРОМИСЛОВА ВИСТАВКА

uro
AGRO



17-19 листопада 2016

ЗА ПІДТРИМКИ:



Львівська
Обласна
Державна
Адміністрація

ОРГАНІЗАТОРИ:



Targi Kielce
EXHIBITION & CONGRESS CENTRE
www.euroagrolwow.com



Гал-ЕКСПО
АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
www.galexpo.com.ua/euroagro

КОНТАКТИ:

79008, м. Львів, вул. Винниченка, 30
+380 32 2970628(27)
+380 67 6758318
expo1@galexpo.lviv.ua

ЗА ОСОБЛИВОГО
СПРИЯННЯ:



БІЗНЕС-ПАРТНЕР:



ГЕНЕРАЛЬНИЙ
ІНФО-ПАРТНЕР:



МІЖНАРОДНИЙ
ІНФО-ПАРТНЕР:



ІНФОРМАЦІЙНІ
ПАРТНЕРИ:




Львів • ВЦ «Південний-ЕКСПО»



Безводный аммиак: выгодная альтернатива



 Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org

Ирина Логинова,

эксперт рынка специальных удобрений ИА «Инфоиндустрия»

Безводный аммиак давно заслужил славу эффективного и недорогого источника азота. Первое место по масштабам потребления безводного аммиака занимает США – до 53% всех потребляемых азотных удобрений вносят в этом виде. Также большую долю рынка азотных удобрений занимает безводный аммиак в Канаде. В европейских странах популярность его намного ниже, причиной чему меньшие размеры полей, слабо развитая логистика и условия для хранения аммиака, а также традиции.

В Украине в связи с неблагоприятной для химической промышленности газовой политикой, безводный аммиак становится привлекательным с точки зрения экономии источником азота.

Растущая популярность жидких азотных удобрений (в т.ч. безводного аммиака, КАС и аммиачной воды) связана с тем, что их производство значительно дешевле, чем твердых. Например, себестоимость безводного аммиака на единицу азота составляет 40% себестоимости аммиачной селитры.

Основным толчком к увеличению объемов применения безводного аммиака в США и Канаде явился поиск более дешевых источников азота для внесения под сельскохозяйственные культуры в условиях роста расходов на топливо и удобрения и снижения цен на зерно.

Нужно сказать, что в нашей стране первые наработки по использованию безводного аммиака сделаны еще в 1980-х годах в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, где доказана его высокая эффективность. Однако, недостаточно развитая индустрия производства оборудования для внесения безводного аммиака стала преградой к его широкому применению. «Вернулся» аммиак уже в годы независимости вместе с западными технологиями и оборудованием для внесения. А на сегодня украинские предприятия уже готовы предложить аграриям отечественные агрегаты для внесения в почву безводного аммиака.

Как и все жидкие удобрения, безводный аммиак не имеет характерных для твердых удобрений недостатков, состоящих в слеживаемости, сегрегации и т.п. А при работе с ним возможна полная механизация его транспортировки и

внесения в почву с минимальной затратой ручного труда.

Агрономическим преимуществом безводного аммиака по сравнению с твердыми азотными удобрениями является тот факт, что диффузия азота вдаль от гранулы зависит от почвенных условий и чаще всего происходит в вертикальном направлении, тогда как аммиак при атмосферном давлении превращается в газ, диффундирующий в почве на большее расстояние во всех направлениях, что в результате позволяет более равномерно распределить азот в почвенном слое и, соответственно, повысить коэффициент его усвоения растениями.

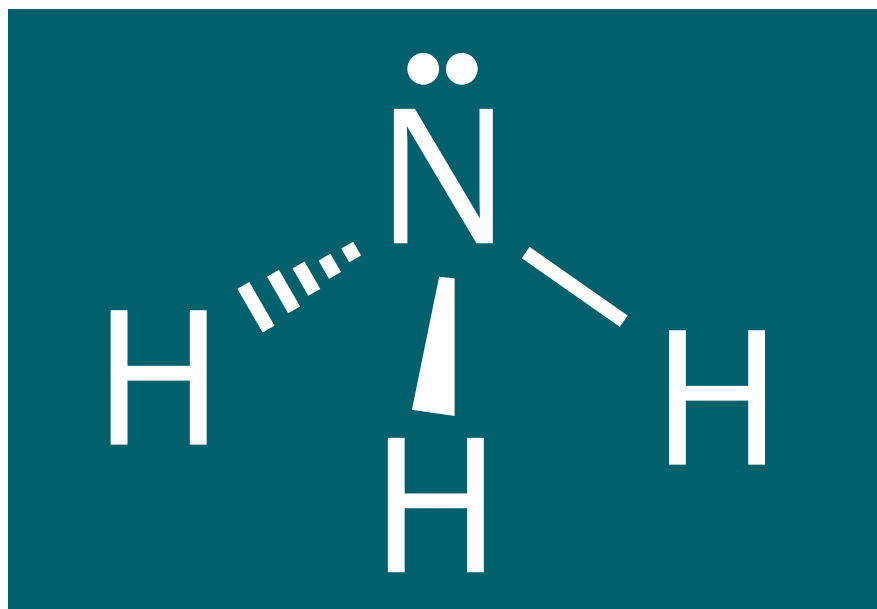
Однако, имеет безводный аммиак и свои недостатки по сравнению с твердыми удобрениями, в частности, улетучивание аммиака в атмосферу, высокие затраты на технику для хранения и внесения, а также токсичность для человека.

Безводный аммиак – один из самых опасных химикатов, используемых в земледелии. Для работы с ним необходимо дополнительное

обучение персонала. Рабочие должны носить спецодежду и специальные химически устойчивые очки, а контейнер для воды всегда должен быть заполнен, чтоб была возможность промыть пораженные участки тела.

Транспортировка аммиака осуществляется железнодорожным транспортом в цистернах и специальным автотранспортом. Для транспортировки особо опасных грузов, каким является безводный аммиак, необходима специальная лицензия. А для проведения работ с аммиаком предприятие также должно получить специальное разрешение. Поэтому часто задачу по транспортировке и внесению безводного аммиака в хозяйстве поручают специальным сервисным службам.

Безводный аммиак (NH_3) – наиболее концентрированное безбалластное удобрение, содержит 82% азота. Получают его сжижением газообразного аммиака под высоким давлением. Это бесцветная жидкость с характерным резким запахом.





Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org

Хранят и перевозят безводный аммиак в специальных толстостенных стальных цистернах под давлением, поскольку при нормальных атмосферных условиях безводный аммиак в открытых емкостях вскипает и испаряется. А хранение при низком давлении возможно только в условиях температуры ниже 0°C, как это часто делается в современных больших хранилищах.

При повышении внешней температуры, температура жидкости в цистерне также повышается, что приводит к расширению жидкости, в результате повышается давление газа. При неправильном открытии крышки или крана аммиак разбрызгивается, что может привести к ожогам. Поэтому цистерна не должна заполняться более чем на 85%.

Также аммиак способен вызывать коррозию некоторых метал-

лов, в частности меди, цинка и их сплавов. Поэтому оборудование для хранения и внесения безводного аммиака должно быть сделано из специальной высокопрочной стали или других проверенных материалов.

Контейнеры, используемые для хранения безводного аммиака, окрашивают в белый цвет, что дает возможность в теплую погоду поддерживать температуру и давление внутри цистерны на допустимом уровне.

Перед работой с безводным аммиаком необходимо убедиться в исправности всех элементов оборудования. Любой ремонт должен проводиться специальными сервисными службами с квалифицированным персоналом.

Физические характеристики жидкого аммиака обуславливают

особенности его внесения. Все оборудование, задействованное в работе с безводным аммиаком, должно быть способно выдерживать повышенное давление.

Взаимодействие аммиака с почвой

Непосредственно после внесения безводного аммиака, в почве возникают временные изменения в зоне внесения, которые значительно влияют на химические, биологические и физические условия почвы:

- повышение концентрации аммиака и аммония (до 1000-3000 мг/кг);
- повышение pH до 9-9,5;
- повышение концентрации нитратного азота до 100-300 мг/кг и более (после прохождения процесса нитрификации);

■ осмотические давление почвенного раствора превышает 10 бар.

После внесения в почву в течение 10-15 дней аммиак подщелачивает почву до pH 9, а после прохождения процессов нитрификации и образования нитратов – подкисляет. В оптимальных условиях нахождение полной нитрификации внесенного аммиака требуется около 1 месяца.

Высокая концентрация аммиака или аммония в сочетании с щелочными показателями pH почвы и высоким осмотическим потенциалом *оказывает влияние на почвенные микроорганизмы и прохождение процесса нитрификации* и приводит к временной частичной стерилизации почвы в зоне внесения. Бактериальная микрофлора страдает в первую очередь от присутствия свободного аммиака, тогда как грибы страдают от высоких показателей pH. Условия частичной стерилизации в центре зоны поглощения аммиака держится на протяжении нескольких недель.

Нитрификация угнетается условиями, которые возникают в зоне почвы, подверженной влиянию аммиачных (безводный аммиак, аммиачная вода) и аммонийных удобрений (аммиачная селитра, сульфат аммония, хлорид аммония). В результате, образование нитритов и нитратов угнетается до времени, когда условия вернутся к нормальным. В ряде случаев замедление процесса нитрификации может приводить к накоплению в почве токсичного для растений нитрит-иона NO_2^- .

Нужно заметить, что замедление нитрификации с некоторых позиций является положительным, поскольку позволяет удерживать азот в виде аммония более длительное время, в результате снижая

риск вымывания нитратного азота в осенне-зимний период. Также для предотвращения превращения аммонийного азота в нитраты, в безводный аммиак могут быть добавлены ингибиторы нитрификации.

Как правило, через 1-2 недели количество микроорганизмов в почве восстанавливается, а в результате улучшения азотного питания, в последующем даже превышает начальный уровень.

Дезинфицирующая активность безводного аммиака может сыграть и положительную роль, помогая справиться с вредителями. Например, учеными Тимирязевской академии было замечено, что поражение картофеля вредителями после внесения безводного аммиака снизилось на 65%. Популяция грызунов также снижается при внесении удобрения.

Противники безводного аммиака указывают, что его внесение приводит к гибели дождевых червей, особенно при поздневесеннем внесении. Однако, экспериментально доказано, что популяция быстро восстанавливается, чему способствует улучшение азотного статуса почвы. При внесении аммиака

поздно осенью негативное влияние на дождевых червей сводится к минимуму, поскольку они мигрируют в нижние горизонты почвы и снижают свою активность.

Высокая концентрация аммиака NH_3 и аммония NH_4^+ , а также образующегося нитритного азота NO_2^- *негативно влияют на прорастание семян*. Концентрация аммиака, превышающая 1000 мг/кг около семян, значительно уменьшает количество проросших растений. Более глубокое внесение высоких доз азотных удобрений позволяет решить эту проблему. Узкие междурядья внесения безводного аммиака также позволяют смягчить негативное влияние больших количеств аммиака на проростки.

Гидроксид аммония, образуемый при взаимодействии аммиака с почвой, *растворяет и гидролизует определенную фракцию органического вещества почвы*. Было замечено, что внесение аммиака вызывает образование темных областей в зоне внесения, окрашивает почвенные экстракты в темный цвет (что свидетельствует о растворении фракции гуминовых кислот) и увеличивает количество



Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org

растворимого в воде органического вещества.

Правда, большинство таких преобразований с органическим веществом почвы считается временным и со временем картина восстанавливается.

Также отмечается снижение проницаемости почвы и ее растрескивание в центре зоны поглощения аммиака. *Однако, ухудшение структуры почвы* носит временный характер и наиболее характерно для почв с низким содержанием органического вещества.

Растворение органического вещества почвы способствует *временному увеличению доступности элементов*, ассоциируемых с органической фракцией почвы. Было отмечено некоторое увеличение уровня потенциально доступного фосфора в почве после внесения аммиака, а также микроэлементов.

Способность почвы удерживать аммиак

Внесенный в почву, аммиак растворяется в почвенной влаге, превращаясь в катион аммония, который поглощается почвой и не вымывается, поэтому его можно вносить и осенью, и весной без риска непродуктивных потерь азота. Ион аммония взаимодействует с анионами почвенного раствора (HCO_3^- , NO_3^- , SO_4^{2-} и др.) с образованием солей.

Скорость и степень поглощения аммиака почвой зависит от содержания в ней гумуса, гранулометрического состава и влажности, а также от способа и глубины заделки удобрения.

На тяжелых, богатых на органическое вещество, хорошо увлажненных почвах аммиак поглощается лучше, чем на легких, бедных

на гумус почвах. На легких песчаных и супесчаных почвах растворение и образование аммонийных солей из аммиака происходит медленней, потому на таких почвах удобрение длительное время сохраняется в виде аммиака, который может улетучиваться. Газы, как аммиак, способны диффундировать более свободно в больших порах почв легкого гранулометрического состава.

Способность почвы удерживать аммиак повышается с увеличением количества влаги в почве. Наибольшее количество удерживается почвой с содержанием влаги близким к полевой влагоемкости. При влажности почвы 50-60% полной влагоемкости, супесчаные почвы могут удерживать 1600 кг, суглинистые – 2700 кг аммиака на 1 га. Потери аммиака при этом составляют около 1,5%.

В случае внесения в сухую или переувлажненную почву, потери аммиака возрастают. При очень низкой влажности почвы аммиак склонен испаряться в атмосферу, поскольку недостаточно влаги для его связывания. В переувлажненной почве щель позади апликатора плохо смыкается, что также приводит к непродуктивным потерям азота.

Если влажность почвы значительно отличается в ту или иную сторону от оптимальной, небольшое увеличение глубины заделки аммиака позволяет решить проблему потерь. Однако на переувлажненных почвах часто необходимо также использовать специальные устройства позади ножей, которые помогают нормальному смыканию щели.

Также влажность влияет на диффузию аммиака вдаль от зоны внесения: высокая влажность почвы препятствует диффузии, так-



же играет роль высокое сродство аммиака к воде.

На удержание почвой аммиака и количество потерь азота из жидкого аммиака одну из ключевых ролей играет глубина его заделки. Чтобы избежать потерь азота, безводный аммиак заделывают на глубину 12-16 см на суглинистых и на 16-20 см на супесчаных почвах. На тяжелых почвах рекомендуется вносить безводный аммиак на глубину 10-12 см. На недостаточно обработанных участках, переувлажненных или сухих, а также после проведения известкования глубину внесения аммиака увеличивают на 3-5 см.

На удержание аммиака влияет также расстояние между точками



Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org



внесения жидкого аммиака. Лучшего удержания аммиака, как правило, достигают при малых расстояниях между аппликаторами. Это особенно актуально на песчаных почвах, характеризующихся низкой способностью к поглощению аммиака.

Размер и количество наконечников для внесения аммиака влияет на давление, с которым аммиак вносится в почву. Низкое давление приводит к неудовлетворительному распределению удобрения в почве.

Потерям аммиака также способствует и некачественная обработка почвы: наличие комков на поверхности почвы не дает сомкнуться щели позади лезвия аппликатора, в результате часть ам-

миака просто улетучивается в атмосферу.

Большое значение в удержании аммония в почве играет наличие в ней органического вещества. По крайней мере 50% способности почвы удерживать аммиак обусловлено наличием органики.

Менеджмент безводного аммиака

Безводный аммиак хорошо используется растениями и по эффективности не уступает твердым азотным удобрениям. Его можно вносить в качестве основного удобрения, а также в подкормку с обязательной заделкой в почву. Используют безводный аммиак на

всех типах почв под все культуры. Безводный аммиак является эффективным источником азота при внедрении технологий но-тилл и стрип-тилл.

Преимуществом безводного аммиака является тот факт, что его можно вносить как с осени, так и весной без риска вымывания азота (аммоний фиксируется почвой). Осеннее внесение позволяет разгрузить напряженный график весенних работ в поле. Для минимизации потерь азота аммиак следует вносить в период, когда среднесуточная температура не превышает 10°C, поскольку при такой температуре значительно снижаются процессы нитрификации в почве. При более высокой температуре аммонийный азот успевает превратиться в нитраты, которые могут вымываться осадками и паводками в осенне-зимне-весенний период.

По сравнению с твердыми азотными удобрениями, преимущества безводного аммиака могут быть связаны также со способом внесения: доказано, что локальное внесение часто оказывается более эффективным по сравнению с разбросным.

В силу токсического действия, предпосевное внесение аммиака под кукурузу может оказывать негативное действие на проростки кукурузы и значительно снизить густоту стояния культуры, что в результате приводит к потере урожая. Такое влияние достаточно легко определить, но очень сложно как-либо изменить сложившуюся ситуацию. Поэтому нужно хорошо взвесить все за и против.

Bob Berkevich, специалист компании AgriGold, считает, что первое, что необходимо для предупреждения поражения растений



*Признаки поражения корней кукурузы при весеннем внесении безводного аммиака
(Источник: <https://www.pioneer.com>)*

безводным аммиаком, это понимать характер передвижения аммиака в почве. При внесении, безводный аммиак в среднем мигрирует на 8-10 см в сторону от точки инъекции. Наиболее активно передвижение аммиака имеет место в первые 24 часа. Это означает, что зона распространения в почве аммиака имеет в диаметре 15-20 см, и соседние зоны в зависимости от ширины междурядий внесения более или менее близко располагаются одна от другой. Именно эти зоны являются наиболее токсичными для проростков кукурузы. И как уже было сказано ранее, размер этих зон зависит от почвенных условий, в первую очередь от влажности почвы, нормы внесения азота, системы обработки почвы после внесения. Чем более сухая почва, тем больше зона распространения аммиака в почве. И чем больше норма внесения азота, тем выше концентрация аммиака в месте инъекции. Обработка почвы после внесения удобрения перемешивает аммиак с почвой и снижает концентрацию, а, следовательно, и негативный эффект на семена и проростки.

Во избежание негативного влияния на проростки, безводный ам-

миак должен быть внесен на достаточную глубину, в частности до 20-25 см при весеннем внесении. Нет точного срока, после которого можно проводить посев: чем длиннее разрыв между внесением аммиака и посевом, тем лучше. Но, как правило, достаточным сроком можно считать 7-14 дней. Не рекомендуется вносить безводный аммиак весной при использовании системы стрип-тилл и но-тилл: лучшим решением будет корневая подкормка. Особенно внимательным нужно быть при работе с легкими почвами.

Часто погодные условия весны и напряжение полевых работ не позволяют достаточно развести во времени внесение безводного аммиака и посев кукурузы. Если все же принято решение вносить безводный аммиак, то он должен быть внесен на достаточную глубину и снижена норма (например, если запланировано вносить более 180 кг/га N, то 150 кг/га N можно внести в виде безводного аммиака, а остаток – в виде КАС поверхностно. Это снизит концентрацию в зоне инъекции под семенным ложем).



Fabian Fernandez (University of Minnesota, 2015) считает, что риск поражения проростков аммиаком возникает в том случае, если посев проводят через небольшой промежуток времени после внесения безводного аммиака и если семена попадают в зону сорбции аммиака. Во избежание такой ситуации, важно развести внесение аммиака и посев либо во времени, либо в пространстве (это касается пропашных культур). При этом, если влажность почвы оптимальная для удержания аммиака и он был внесен на достаточную глубину в рекомендованной дозе, то риск поражения проростков невысок даже если семена попадут на верхнюю границу удерживающей аммиак зоны почвы даже сразу после внесения удобрения.

При использовании элементов точного земледелия (РТК) можно достаточно точно расположить зоны внесения безводного аммиака между будущими рядами посева пропашных культур, в частности кукурузы. Если же такая система недоступна, то рекомендуется вносить безводный аммиак под углом к направлению будущего посева для минимизации потенциального

риска. Если же почвенные условия для внесения не идеальны и нет возможности использовать РТК-управление, то следует подождать 3-5 дней после внесения безводного аммиака и только тогда проводить посев.

Внимания требует и вопрос обработки почвы после внесения безводного аммиака. При идеальных для удержания аммиака почвенных условиях и его внесения на оптимальную глубину, неглубокая обработка почвы возможна непосредственно после удобрения. В некоторых случаях неглубокая обработка даже может решить вопрос закрытия щелей, создаваемых аппликатором.

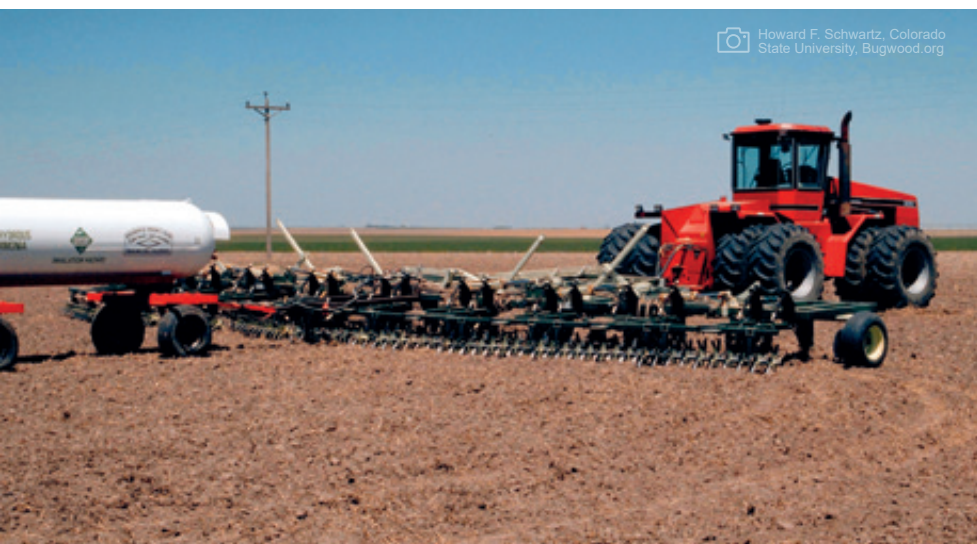
Глубокая обработка почвы возможна через несколько дней после внесения безводного аммиака, поскольку он достаточно быстро взаимодействует с почвой, а обработка почвы позволит равномерно распределить зону удержания аммиака. Проверить готовность почвы к обработке можно простым методом: если после прохода агрегата ощущается запах аммиака, то превращение аммиака в аммоний еще не завершено и с обработкой следует повременить.

На орошаемых полях безводный аммиак часто вносят с поливной водой (поверхностные ирригационные системы). Проблема возникает при использовании жесткой воды: при использовании воды с высоким содержанием кальция, магния и бикарбонатов удобрения, содержащие свободный аммиак, могут образовывать осадок кальцита и/или магнезита, которые затрудняют внесение и приводят к проблемам с эксплуатацией оборудования. Этого можно избежать добавлением сульфатной кислоты.

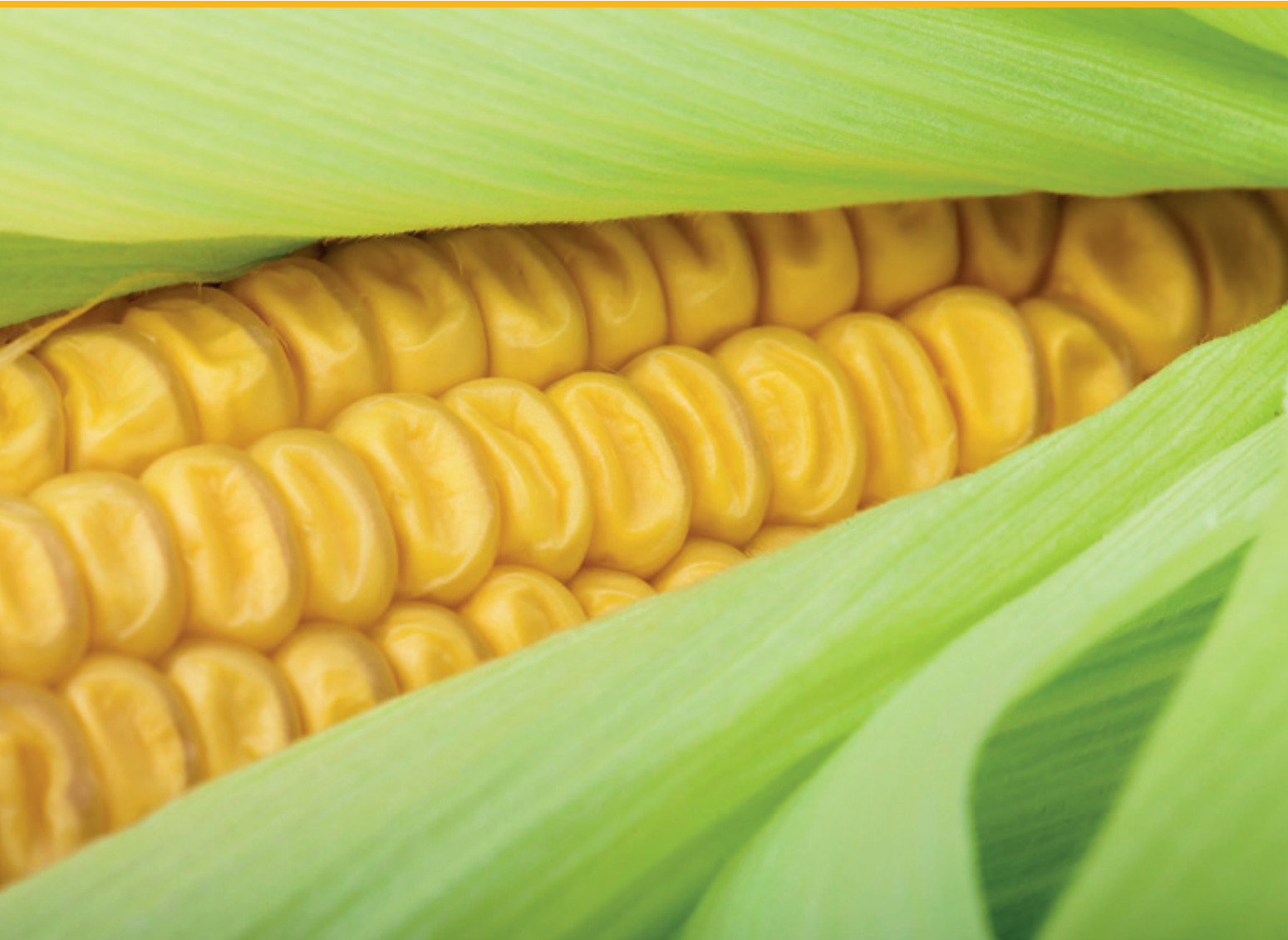
Более 80% производимого в мире аммиака используется как удобрение, либо для непосредственного внесения, либо для синтеза всех остальных твердых и жидких азотных удобрений. Кроме удобрительной ценности, безводный аммиак в хозяйствах используют для аммонизации торфа, обработки соломы и навоза, раскисления силоса, дезинфекции помещений, уничтожения некоторых почвенных патогенных организмов. Также аммиак используется и в других сферах: бытовая химия, в охлаждающих системах и др.

Аммиак часто разводят в воде для получения удобрения, имеющего название жидкий аммиак (аммиачная вода). Это удобрение достаточно популярно, поскольку не требует глубокой заделки в почву, его легче хранить и вносить, а также жидкий аммиак не так токсичен и человека. Также аммиачная вода часто используется для внесения в системе фертигации.

Таким образом, безводный аммиак является наиболее дешевым источником азота в земледелии и при соблюдении правил обращения с ним оказывается эффективным решением проблемы азота.



Меню для солодкої «королеви полів»



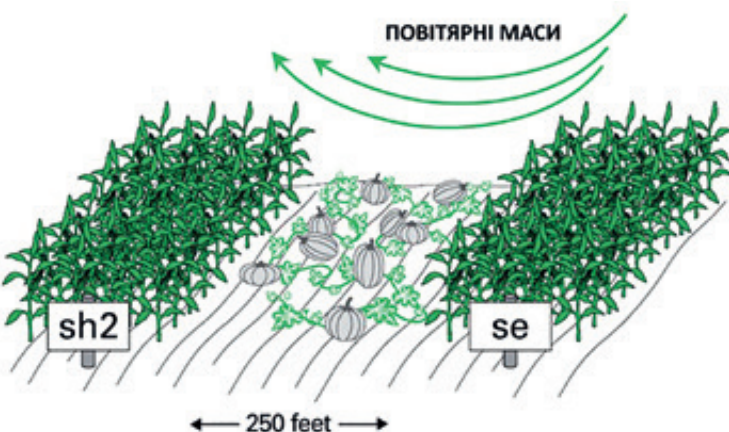
Олексій Тарасенко

*Виробники сільськогосподарської продукції знаходяться у постійному пошуку культури з мінімальними вимогами до догляду і максимально можливою рентабельністю. Однією з таких є кукурудза цукрова (*Zea mays sacharata*)*

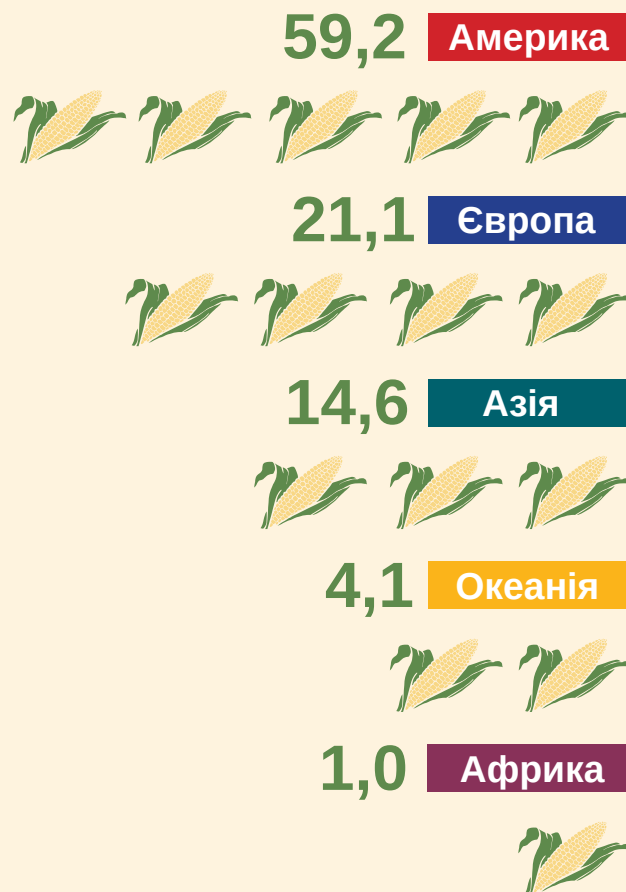
*Якби мене на кілька днів
Перетворили на корову –
Я б Zea силосну не їв!
Я б їв лише цукрову!*

Виробники сільськогосподарської продукції знаходяться у постійному пошуку культури з мінімальними вимогами до догляду і максимально можливою рентабельністю. Однією з таких є кукурудза цукрова (*Zea mays sacharata*). Рівень рентабельності від її вирощування за різними даними сягає до 400–600%. Якщо порівнювати витрати на вирощування цукрової кукурудзи і звичайної, то різниця буде невеликою, проте дохід від реалізації звичайної становитиме орієнтовно 1100 \$/га (за урожайності зерна – 7 т/га), а цукрової – 2500–3000 \$/га (за урожайності початків – 10 т/га). Проте труднощі зі збором і подальшою реалізацією продукції стають на шляху розповсюдження площ цієї культури на українських полях. Як наслідок, на 1 українця припадає до 1 кг зерна кукурудзи цукрової, хоча рекомендована медична норма споживання цього продукту становить 3 кг. Для порівняння у США цей показник у десятки разів вищий, ніж в Україні. Ось чому значна частина продукції із цукрової кукурудзи імпортується із європейських держав, зокрема Угорщини й Польщі.

Як видно з інфографіки, передовим континентом у виробництві продукції цукрової кукурудзи є Америка. Цікаво, що за агрокліматичними показниками лісостепова зона України дуже близька до «кукурудзяного поясу» Сполучених Штатів. Тому перспективи у цієї культури є. Проте для досягнення високих результатів необхідно вміло використовувати агропотенціал українських полів, опираючись на досвід науковців і виробників.



> **Виробництво цукрової кукурудзи у світі**
(% від загальної кількості), в середньому
за 2010–2013 рр. (за даними FAO)



Для успішного вирощування цукрової кукурудзи існує ряд правил (Johnny's Selected Seeds):

1. Ізоляція гібридів у просторі або часі для отримання зерна із відповідними характеристиками (Iowa State University, 2002).
2. Мінімальна температура ґрунту при посіві – 13–16°C.
3. Правильно відрегульована сівалка, враховуючи особливості насіння:
 - 1) насіння цукрової кукурудзи менше, ніж звичайної;
 - 2) оптимальна глибина посіву – 2 – 2,5 см;
 - 3) формування рівного сім'яложе.
4. Висока вологість ґрунту.
5. Забезпечення необхідними макро- і мікроелементами.

6. Фіксування дати, коли 50% переходять у фазу цвітіння. Урожай буде готовий до збору через 18–24 дня залежно від температури. Тепліша погода сприяє прискоренню дозрівання.

7. Дотримання умов збирання і зберігання отриманої продукції.

Для отримання високих врожаїв і подовження терміну надходження качанів для реалізації рекомендовано висівати гібриди цукрової кукурудзи у такому співвідношенні: 20% ранньостиглих, 30% середньоранніх, 30% середньостиглих і 20% середньо-пізніх. Важливо правильно підібрати тип кукурудзи цукрової залежно від подальшої реалізації продукції. Так, кукурудзу солодку і підвищеної солодкості використовують для консервування і заморожування, а суперсолодку – для споживання свіжою. Вибір типу кукурудзи для вирощування безпосередньо впливатиме на можливі прибутки і вимагає продумування стратегії реалізації продукції ще до висіву насіння.

Розглянемо основні моменти, які є важливими для формування оптимального поживного режиму ґрунту за вирощування цукрової кукурудзи.

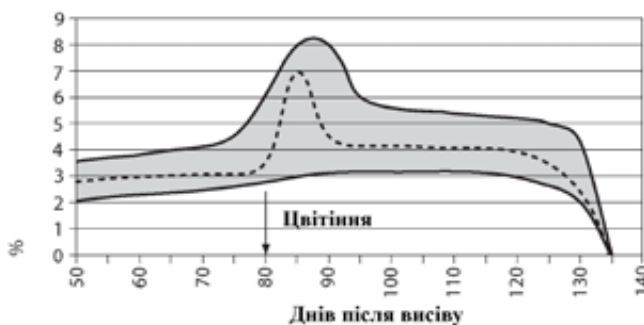
Вологість ґрунту. Цукрова кукурудза потребує поливу. В залежності від умов зволоження виробники практикують від 1 до 3 поливів (400-500 м³ води на 1 кг). Якщо поливати тричі, то це потрібно робити у період формування 9–10 листка, перед викиданням волоті і на початку наливу зерна (періоди максимальної потреби).

Оптимальним способом поливу рослин є крапельний. За такого способу вирощування потрібно враховувати добову потребу кукурудзи у волозі у наступні періоди росту і розвитку:

- сходи – 3 листки – 10 – 15 м³/га;
- 3 листки – початок наростання листової маси – 20 – 25 м³/га;
- викидання волоті – 35 – 40 м³/га;
- цвітіння – 50 – 55 м³/га;
- після цвітіння – 40 м³/га.



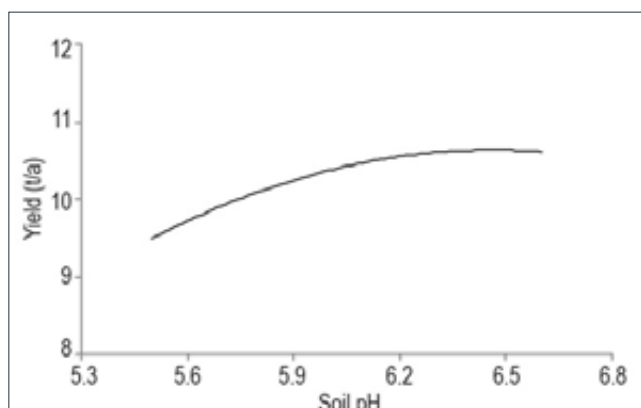
> **Діапазон можливих втрат врожаю та середні втрати врожаю рослинами кукурудзи від водного стресу (Corn Production Handbook)**



Висока вологість ґрунту є основною вимогою для максимального коефіцієнта використання поживних речовин, особливо азоту. Враховуючи ціну на мінеральні добрива, цей аспект вирощування цукрової кукурудзи потребує особливої уваги сільгоспвиробників. Як бачимо із графіка, найбільша ймовірність зниження врожаю кукурудзи від водного стресу спостерігалася на початку фази цвітіння. За 1 день може втрачатися до 10% потенційного врожаю цієї культури. Тому для уникнення негативних наслідків потрібно забезпечити вологою рослини у цей період.

pH ґрунту. Оптимальний діапазон pH – від 5,8 до 7,0 (University of Minnesota, 2010). При зниженні pH нижче 5,5 урожайність може знижуватися на 1 – 4 т/га. Загальновідомо, що pH ґрунту є найважливішим фактором, що впливає на доступність мікроелементів. За кислої і нейтральної реакції ґрунтового середовища підвищується рухомість заліза, марганцю, міді, бору й цинку, за лужної – молібдена.

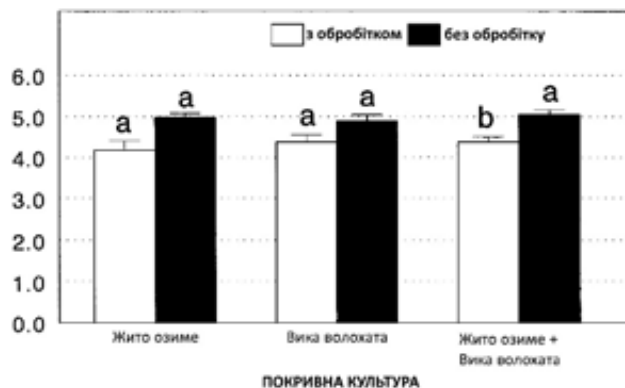
> **Залежність урожайності кукурудзи від pH ґрунту (McAndrew, 1983)**



Обробіток ґрунту. В Україні намітилася тенденція до мінімізації обробітку, зокрема впровадження нульового обробітку. Така технологія позитивно впливає на накопичення органічної речовини та збереження вологи у ґрунті. Враховуючи вологолюбність рослин цукрової кукурудзи, виникає логічне запитання чи є можливим її вирощування за нульового обробітку? Загальновідомо, що звичайну кукурудзу таким чином вирощують і за кордоном, і на українських полях. Такі зміни у веденні сільського господарства сприяють отриманню економічного, енергетичного й екологічного ефекту.

Як показують результати вирощування кукурудзи цукрової, отримання високих врожаїв також є можливим. Першочерговим завданням для впровадження технології нульового обробітку є накопичення рослинних решток на поверхні. Тому обов'язковим є вирощування покривних культур. Виробники з американського континенту за багаторічного використання no-till на своїх угіддях отримують високі врожаї цукрової кукурудзи, які можуть суттєво перевершувати результати, що отримані за глибокого обробітку ґрунту, особливо у посушливі роки. Така закономірність стає можливою завдяки додатковому збереженню вологи і пролонгації вивільнення поживних речовин із рослинних решток.

> **Залежність урожайності кукурудзи цукрової від способу обробітку та покривної культури (G. R. Cline et al., 2002)**



Існують і протилежні думки щодо можливості застосування мінімальних технологій обробітку ґрунту. Когорта науковців стверджує, що вища якість цукрової кукурудзи забезпечується при традиційному обробітку ґрунту, яка базується на глибокій оранці. Поверхневий обробіток і особливо no-till, на їхню

думку, призводить до зниження продуктивності й погіршення смакових якостей.

Сіяти чи садити? Відштовхуючись від реалій сьогодення, оптимальним способом вирощування кукурудзи цукрової є висів насіння у відкритий ґрунт. Для цього потрібна зернова сівалка і мінімум додаткових заходів. Для отримання дуже ранньої продукції можна вирощувати ранньостиглі гібриди під плівкою. Сіяти потрібно орієнтовно 20 квітня. Цей спосіб є більш затратним, проте дає змогу виробнику якомога раніше «запустити» конвеєр цукрової кукурудзи і мати при цьому позитивний економічний ефект.

Для максимально ефективного використання земельних ресурсів і посівного матеріалу можна використовувати розсадний спосіб вирощування. Економія насіння може досягати до 3 кг/га (витрати зменшуються на 40-70 \$/га). Проте потрібно займатися вирощуванням розсади і мати спеціальну машину для її висадки. А це суттєво збільшує затрати на вирощування.

З точки зору агрохімічного забезпечення посівів кукурудзи, кращим варіантом є вирощування через розсаду. Це пов'язано з рівномірністю формування майбутньої площі живлення рослин і більш ефективним використанням добрив, засобів захисту і води на 1 га. Звісно, сучасні технології точного внесення агрохімікатів дають можливість застосовувати їх лише у тих місцях, де росте рослина. Проте такі технології ще не скоро стануть буденністю для наших аграріїв.

Органічні добрива. На ґрунтах із низьким вмістом гумусу доцільно з осені вносити органічні добрива, зокрема гній, у нормі 30-40 т/га. Низький вміст органічної речовини, у більшості випадків, означає і низький рівень забезпечення цинком і бором, особливо на піщаних ґрунтах. За високого вмісту органіки вищезгадані мікроелементи стають більш доступними, проте блокується використання міді та марганцю.

Тим не менш, господарства не завжди можуть використовувати гній через економічні, виробничі або технічні причини. Альтернативою для поповнення ґрунту органікою можуть бути сидеральні культури. Крім того, вони позитивно впливають на утримання поживних елементів і вологи, біологічні та фізичні характеристики ґрунту. Для отримання високого врожаю кукурудзи доцільно вирощувати вику волохату, конюшину білу, жито, ріпак озимий та ін. Ефект від вирощування сидеральних культур можна прирівняти до внесення гною у нормі 20-30 т/га.



Органічні добрива та сидеральні культури позитивно впливають і на урожай початків, і на якість продукції, зокрема на вміст цукрів. Проте навіть високі норми органічних добрив не можуть забезпечити рослини цукрової кукурудзи необхідною кількістю елементів живлення. Тому необхідно вносити додатково макро- та мікроелементи у складі мінеральних добрив.

Мінеральні добрива. Успішне вирощування цієї культури визначається погодно-кліматичними умовами, агротехнологічними факторами та внесенням добрив, яке є одним із ключових моментів. На формування 1 т якісного зерна необхідно азоту – 24-32 кг, фосфору – 10-14 кг, калію – 25-35 кг, кальцію і магнію – по 6-10 кг, сірки – 3-4 кг, заліза – 0,2 кг, марганцю – 0,11 кг, цинку – 85 г, міді – 14 г, молібдену – 1 г. Для оптимального забезпечення рослин елементами живлення добрива треба вносити на основі лабораторного аналізу ґрунту.

Азот. Цукрова кукурудза потребує значної кількості азоту для розвитку вегетативної і генеративної частини. Це твердження не стосується ранньостиглих гібридів через їх занадто короткий

> Від дефіциту азоту до забезпеченості



період вегетації. Для отримання високого врожаю кукурудзи для середньопізніх і пізніх гібридів необхідно вносити близько 100 – 150 кг/га азоту (Cordea M. et al, 2011). Такі високі норми можуть бути економічно невігідними для середньоранніх гібридів.

Існує багато методик для встановлення норми азотних добрив. Більшість із них враховують внос елементів живлення, вміст мінерального азоту й органічної речовини у ґрунті, культуру-попередник та ін. показники. Для прикладу можна взяти розрахунок норми добрив за вмістом нітратного азоту у шарі 0-60 см навесні перед посівом.

> **Таблиця 1. Розрахунок норми N добрив за вмістом нітратного азоту у шарі 0–60 см (University of Minnesota, 2010)**

Запланована врожайність, т/га	Вміст нітратного азоту + N добрива для внесення (кг/га)
4	80
6	125
8	160
10	200

Оптимально застосовувати азотні добрива за два або три внесення. Перше внесення – 10-20 кг азоту при посіві разом із фосфорно-калійними добривами. При цьому добрива треба розмістити на 5 см у сторону і вниз від насінини. Така локація допоможе врятувати насіннєвий матеріал кукурудзи від негативної дії мінеральних добрив. Інші два внесення можна провести однаковими нормами у фазу 4-6 листків і 10-12 листків. Останнє може забезпечити рослини у період найбільшої потреби – у фазу цвітіння.

Добрива підбирають із врахуванням можливостей господарства. Основні вимоги – якісна заробка азотних добрив, щоб уникнути газоподібних втрат азоту, і використання інгібіторів нітрифікації для зменшення вимивання нітратного азоту із кореневмісного шару. Під кукурудзу цукрову доцільно вносити КАС, який містить всі три форми азоту, і, відповідно, матиме пролонговану дію.

Кукурудза цукрова, особливо при вирощуванні з поливами, росте швидко і вимагає азоту більше, ніж у посушливих літніх умовах звичайна кукурудза. У вологому ґрунті підвищується доступність азоту за рахунок підвищення активності процесів мінералізації рослинних решток попередника або покривних культур.

Фосфорно-калійні добрива безпосередньо впливають на синтез вуглеводів. Потребу встановлюють на основі даних агрохімічного обстеження ґрунтів та орієнтовного виносу запланованим врожаєм. Фосфор найбільш ефективний на початкових етапах росту і розвитку цукрової кукурудзи, а калій – від фази 5–6 листків до цвітіння. Із асортименту фосфорних добрив можна віддати перевагу амофосу або РКД. Їх можна вносити у основне або передпосівне удобрення, частково при посіві (до 20 кг/га P_2O_5). Якщо вносились органіка у ґрунт, дози фосфору і калію можна зменшити на 30–40%.

> **Таблиця 2. Визначення норми внесення фосфорних і калійних добрив (E.H. Gardner et al., 2000)**

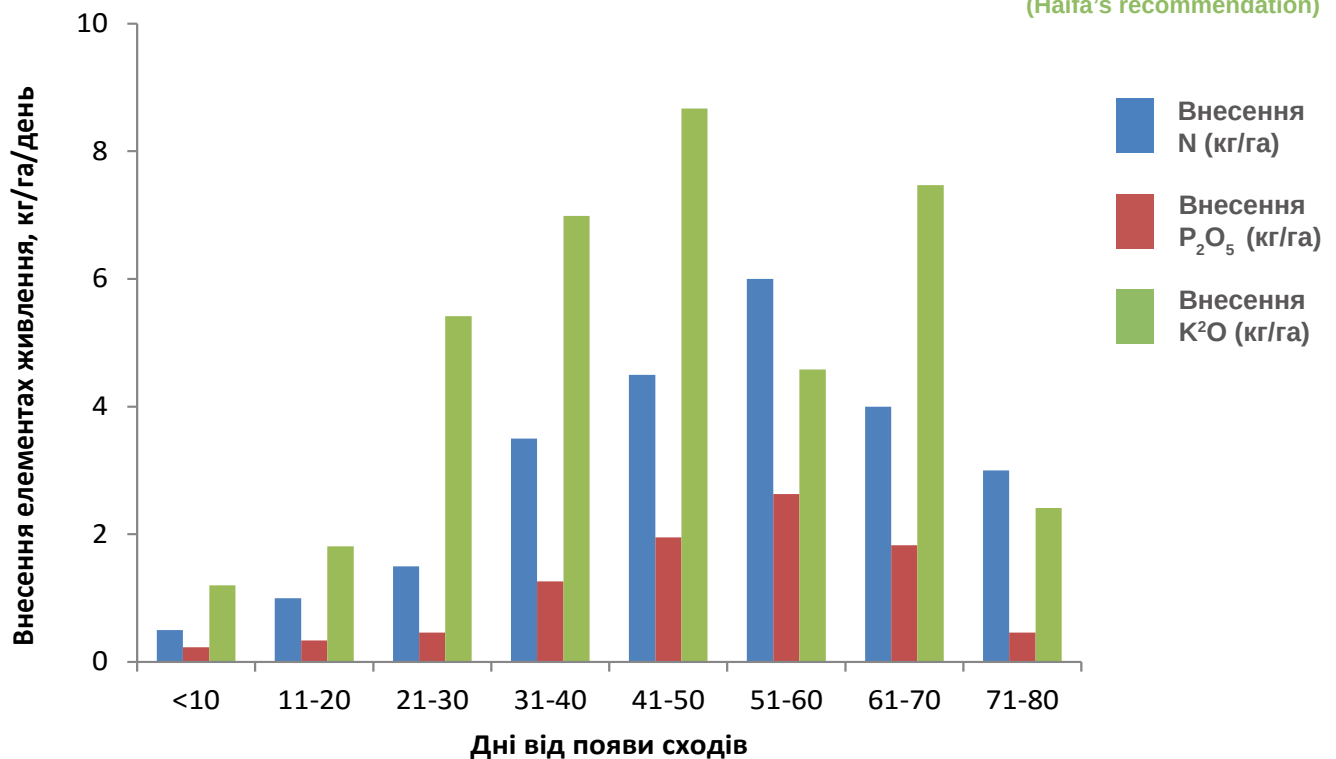
Ступінь забезпеченості	Необхідно внести, кг/га	
	P_2O_5	K_2O
Низька	100	135-200
Середня	-	65-135
Висока	0	0

Фізіологічна роль калію проявляється у підтримці сприятливих фізико-хімічних властивостей протоплазми для життєдіяльності клітини. Калій підвищує посухостійкість рослин та стійкість до грибних і вірусних захворювань. Чітко виявляється його позитивна дія на синтез моноцукрів, їх перетворення в більш складні вуглеводи і транспорт у рослинах. Для забезпечення кукурудзи цукрової калієм найкраще підходять магніє- і сірковмісні. Проте найвігідніше буде використовувати калій хлористий. Його бажано вносити восени у основне удобрення. Калій потрібно внести і при посіві (до 20 кг/га K_2O).

Дослідники встановили важливість калійного живлення для отримання високої продуктивності цукрової кукурудзи. Так, підвищення норми калійних добрив з 130 кг/га до 180 кг/га за високого вмісту калію у ґрунті сприяло підвищенню врожайності на 10% та прискоренню росту і розвитку рослин (В. Їміті et al.). Так, фази викидання волоті та цвітіння кукурудзи цукрової наступали на 3–7 днів раніше. Таким чином, виробник може регулювати період збору врожаю, регулюючи калійне живлення.

НРК за краплинного зрошення. Найефективнішою технологією виробництва цукрової кукурудзи є вирощування за умов крапельного зрошення. Основна перевага такої технології – контроль надходження

> Потреба в елементах живлення цукрової кукурудзи при краплинному зрошенні (Haifa's recommendation)



поживних елементів і вологи. За таких умов можливо максимально реалізувати потенціал гібриду кукурудзи за конкретних ґрунтових та погодно-кліматичних умов. Разом з тим суттєво виростає потреба в елементах живлення. Так, за рекомендаціями Haifa потрібно внести 240 кг/га азоту, 92 кг/га фосфору та 386 кг/га калію. Проте очікуваний врожай за цієї технології становить 28 т/га, прибуток від реалізації продукції зростає в 2–3 рази, а норма висіву не відрізняється від звичайних умов вирощування цієї культури (75000 рослин/га). Разом з тим, необхідні суттєві витрати господарства на відповідне обладнання для крапельного зрошення і на закупку дорогих комплексних водорозчинних добрив.

Кальцій є компонентом клітинних стінок і безпосередньо сприяє видовженню і поділу клітин. Він впливає на структурну стійкість і проникність мембран. Саме цей елемент є ключовим для адаптації рослин до стресових умов. Особливо важливо вносити кальцій на ґрунтах зі значенням $pH_{KCl} < 5.5$. Норму внесення кальцію доцільно розраховувати за показником гідролітичної кислотності. В якості кальцієвих добрив можна використовувати вапнякові матеріали. Популярності набувають гранульовані добрива такі, як кальцій хлористий, Calciprill та Magprill. Вони мають високий вміст кальцію. Оптимальний строк внесення кальцієвих добрив – восени під глибоку заробку.

> Таблиця 3. Визначення норми внесення магнієвих і сірковмісних добрив (University of Minnesota, 2010)

Ступінь забезпеченості	Mg добрива		S добрива	
	Врозкид	В рядок	Врозкид	В рядок
	кг/га			
Низька	110	20	20-30	10-15
Середня	55	10	-	-
Висока	0	0	0	0

Магній є складовою молекули хлорофілу. Враховуючи потужну листову масу, яку формує кукурудза, важливість цього елемента не викликає сумнівів. Магній активує багато ферментів і сприяє **синтезу цукрів**. Внесення магнієвмісних добрив на ґрунтах із низьким його вмістом є необхідною складовою системи удобрення культури. Одним з найкращих добрив із ринкового асортименту є сульфат магнію. Норму добрив доцільно визначати за вмістом цього елемента у ґрунті.

Сірка є важливим компонентом синтезу білків. Цей елемент приймає участь в утворенні вітамінів, гормонів і хлорофілу. Недобір 1 кг діючої речовини цього елемента унеможливує використання майже 10 кг азоту. За низького вмісту сірки у ґрунті потрібно вносити її у передпосівне внесення та при посіві. Серед добрив для цих цілей найкраще підходять сульфоамофос, сульфати калію або магнію. Компенсувати незначний брак сірки можна за допомогою листового внесення сірчанокислого магнію.

Ключове значення сірки для кукурудзи цукрової полягає у тому, що вона входить до складу диметилсульфіду (ДМС). Ця сполука безпосередньо відповідає за характерний аромат свіже приготованої цукрової кукурудзи. Вміст ДМС у зерні безпосередньо залежить від генотипу та періоду збору врожаю. Так, для суперсолодкої цукрової кукурудзи (sh₂) цей показник може знизитися на 9 % від 20 до 29 дня після запилення (Wong et al., 1994). Для синтезу ДМС необхідно вносити і азотні, й сірковмісні добрива.

Мікроелементи. Необхідність внесення мікроелементів безпосередньо залежить від їх вмісту у ґрунті, особливостей гібриду та погодно-кліматичних умов конкретного періоду вегетації. Враховуючи загальноукраїнську тенденцію до зниження об'ємів застосування органічних добрив та мікродобрив, важливість внесення цих елементів живлення не викликає сумніву. Для забезпечення цукрової кукурудзи мікроелементами та дотримання їх позитивного балансу у ґрунті потрібно застосовувати

відповідні добрива у основне або передпосівне внесення. Проте десятки років аграрії використовують «безлімітний» запас поживних речовин, вважаючи за доцільне обпудрювати насіння або вносити мікродобрива у позакореневе підживлення.

Досвід провідних аграрних країн вказує на необхідність дотримання закону повернення речовин у ґрунт. Такий метод господарювання в кінцевому результаті сприяє формуванню екологічно стійких агроландшафтів. А що ми маємо в Україні? У нашій державі 56% мають низький вміст рухомого цинку, 8% – рухомої міді, 25% – рухомого бору (за даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. А. Н. Соколовського УААН).

Потреба кукурудзи цукрової у мікроелементах відрізняється від звичайної. Принципова різниця полягає у підвищеній потребі першої щодо марганцю та бору – елементів, які приймають участь у синтезі і транспортуванні вуглеводів у рослині. Для ефективного використання мікроелементів мікродобрива доцільно вносити перед або при посіві, а потім корегувати норму позакореневими підживленнями у процесі вегетації кукурудзи.

Цинк є компонентом декількох ферментативних систем, функція яких транспорт електронів, а також синтез білків. Цей елемент є частиною ауксина – гормону, що регулює ріст рослин. Цинк є необхідним для **синтезу хлорофілу і утворення вуглеводів**. Ось чому вирощування високих врожаїв якісного зерна кукурудзи цукрової є неможливим без застосування цинковмісних добрив.

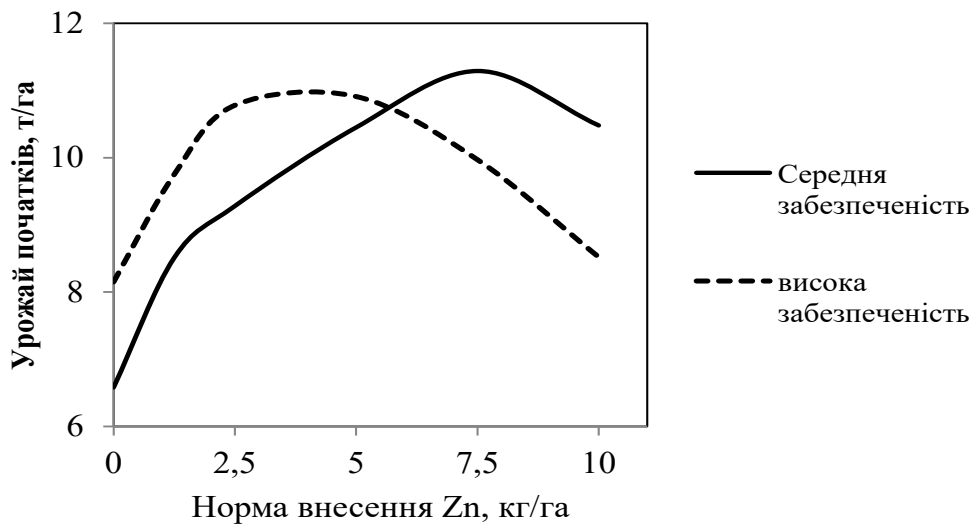
Кукурудза цукрова позитивно реагує на цинковмісні добрива. За внесення солей цинку урожайність культури може підвищитися до 7–12%. Як бачимо на графіку, на ґрунтах із середньою забезпеченістю цинком доцільно вносити 7,5 кг/га Zn, високою – 2,5–3 кг/га. Для припосівного внесення можна використовувати цинковмісні добрива, при цьому враховуючи супутні елементи і їх ціну. Агрохімічно доцільним і економічно вигідним може бути застосування сульфату цинку.

> Таблиця 4. Потреба кукурудзи у мікродобривах (Iowa State University, 1998)

Культура	Мікроелементи					
	Mn	B	Cu	Zn	Mo	Fe
Кукурудза цукрова	+++*	++	++	+++	+	++
Кукурудза звичайна	++	+	++	+++	+	++

* потреба: +++ – висока; ++ – середня; + – низька

> Залежність урожайності цукрової кукурудзи від норми цинкових добрив та рівня забезпеченості ґрунту цинком (Tamil Nadu Agricultural University, 2014)



Марганець – активатор ферментів, що включені у перетворення кисню у процесі фотосинтезу, та інших ферментативних систем. Він є складовою окисно-відновних реакцій, системи транспорту електронів і структурним компонентом металопротеїнів. Рекомендована норма внесення – 3,5–6 кг Mn/га.

Бор. Бор впливає на розвиток клітини і її видовження. Він сприяє **транспорту цукрів через клітинні мембрани** і побудові клітинних стінок. Бор регулює вуглеводневий метаболізм, відіграє важливу роль в утворенні амінокислот і синтезі протеїнів. Рекомендована норма внесення – 1,7–3,5 кг B/га.

Мідь. Мідь впливає на активність різних ферментативних систем і не може бути замінений іншими іонами металів. Цей елемент сприяє побудові клітинних стінок та синтезу протеїнів. Мідь впливає на **збільшення вмісту білка і цукру** в зерні, підвищує стійкість до ураження хворобами. Рекомендована норма внесення – 3,5–7 кг Cu/га.

Залізо є головним елементом для синтезу хлорофілу, хоча і не входить до її складу. Це особливо важливо для кукурудзи цукрової, яка формує велику асиміляційну поверхню. За короткий період вегетації ця культура має синтезувати значну масу органічної речовини. Ось чому і потреба в залізі є досить високою. Крім того, цей елемент впливає на фіксацію азоту, транспорт електронів та роботу дихальних ферментативних систем. Рекомендована норма внесення – 1–2 кг Fe/га.



Ознаки нестачі елементів живлення

(Michigan State University Extension, University of Idaho Extension, University of Nebraska-Lincoln)



фосфор



калій



кальцій



магній



сірка



цинк



марганець



мідь



залізо



бор

Хлор. Цьому елементу живлення відводять негативну роль, аргументуючи це його шкідливим впливом на процеси, що відбуваються у рослинних клітинах. Саме хлору «приписують» погіршення якості сільськогосподарської продукції. Проте цей елемент бере участь у збереженні енергії та регуляції осмотичного тиску всередині рослин. Як аніон, цей елемент урівноважує катіони у клітинах. Варто зазначити, що хлор вноситься як додатковий компонент мінеральних добрив, зокрема калію хлористого. Наведемо деякі цифри: рослини кукурудзи виносять близько 4,5 кг хлору із зерном і 80 кг із побічною продукцією (Iowa State University, 1998). Якщо калій хлористий вноситься з осені, то більша частина цього елемента за рахунок високої розчинності хлорвмісних солей промиється у нижні горизонти. Тому проблем із надлишком хлору бути не може.

Біостимулятори росту. Чи потрібні біостимулятори росту за вирощування цукрової кукурудзи? Ці речовини виконують роль активатора біохімічних процесів у рослинах в період стресових умов. Якщо дотримуватися плану живлення рослини, забезпечуючи необхідними макро- та мікроелементами, графіку поливів, особливо у критичні фази по відношенню до вологи, то головним стресовим фактором буде температура: на початку вирощування – ґрунту, під кінець – повітря. Рослина кукурудзи, яка отримуватиме необхідну поживу, вже буде більш стресостійкою, ніж незабезпечена. Тому дивитися треба по ситуації, але за виконання

основних вимог по вирощуванню цієї культури, особливої необхідності немає.

Діагностика під час вегетації кукурудзи. Щоб визначити дози мінеральних добрив для прикореневого або позакореневого підживлення потрібно проводити діагностику рослин. Дуже часто у статтях і підручниках йде мова про візуальну діагностику, тобто основні зміни у рослинному організмі, які можна спостерігати на власні очі. Проте такий вид обстеження більше схожий на констатацію факту. Зміни, що відбулися у рослинах, вже є невідворотними і про їх високу продуктивність мова не йде. За допомогою візуальної діагностики ми можемо зробити висновок про можливі лабораторні аналізи у ґрунті для вирощування наступної культури.

Більш продуктивним буде визначення вмісту елементів живлення у певних органах рослин, а потім встановлення рівнів забезпеченості відповідно до табличних даних. Це так звана хімічна діагностика. Вона може проводитися і у польових, і в лабораторних умовах. У першому випадку – результати менш точні, але визначення проводиться швидко, у другому – збільшуються затрати часу від моменту відбору до прийняття конкретних рішень. Отримані дані ми порівнюємо з табличним матеріалом (наприклад, за рекомендаціями Церлінг В. В. або певної наукової установи). Цей варіант значно кращий, проте це усереднені дані, які не враховують умов вирощування культури і вибору гібрида.

Таблиця 5. Оптимальний вміст елементів живлення за тканинної діагностики цукрової кукурудзи (University of Minnesota, 2010)

Стадія росту розвитку	Частина рослини для аналізу	%						часток на мільйон					
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	B	Cu	Zn	Mn	Mo
Висота 30 см	вся рослина	3.5	0.6	3.0	2.5	0.3	0.2	60	50	7	20	50	0.3
Цвітіння	листя на початку	2.8	0.25	1.5	1.5	0.25	0.2	50	40	6	20	25	0.3

Однією з потенційно об'єктивніших діагностик є функціональна. Вона базується на зміні активності хлоропластів листків рослин без додавання елемента, а потім з його додаванням. У випадку підвищення фотохімічної активності порівняно з контролем роблять висновок про необхідність елемента, при зниженні – про надлишок. На прикладі досліджень на кукурудзі (зразок №1 і №2) можна простежити, що навіть у одному полі за однакових умов вирощування одного гібрида, потреба може бути у різних елементах, що може бути спричинено поділом поля на різні за родючістю ділянки або особливостями рельєфу. Варто зазначити, що візуально рослини кукурудзи не відрізнялися і були нормального зеленого забарвлення.

Функціональна листкова діагностика Агровектор ПФ-014



Ось чому для своєчасної корекції живлення сільськогосподарських культур потрібно проводити діагностику, яка дає швидкі відповіді. Що стосується цукрової кукурудзи, то залежно від її типу за вмістом цукру (солодка, підвищеної солодкості та суперсолодка) потреба в ключових елементах, що відповідають за синтез вуглеводів, може зростати. Всіх факторів, які впливають на поживний режим ґрунту і на ріст та розвиток кукурудзи, врахувати не можна. Тому діагностика має проводитися з певною періодичністю протягом вегетації культури.

Як наслідок, за внесення добрив, що рекомендуються дистриб'юторами для позакореневого підживлення культури, не забезпечується потреба в необхідних елементах живлення, а також вносяться елементи, потреби в яких немає, що може призвести до пригнічення роботи листового апарату. Вносячи монокомпонентні добрива ми даємо необхідну поживу для рослин і, в більшості випадків, економимо кошти на позакореневих підживленнях. Для цієї операції підходять добрива у вигляді хелатів металів (наприклад, Росток Цинк, Інтермаг моно марганець та ін.), а для внесення бору – борвмісні (наприклад, Вуксал Борон, Цеовіт Бор та ін.). Важливо, що такі мікродобрива можуть використовуватися у бакових сумішах.

Якість продукції. Незважаючи на необхідність правильного підбору поживи для рослин, якість зерна цукрової кукурудзи безпосередньо залежить від умов збирання. Температура повітря має бути нижче 20–22°C. Тому збір початків треба проводити або після 18 год вечора, або до 7 год ранку. Охолодження продукції і додаткова її доробка відразу після збору зменшують втрати цукрів. Для того щоб оцінити ступінь збитків від неправильного зберігання, наводимо такі цифри: зерно за температури 30°C втрачає 50% цукрів, а за 10°C – 17%. Оптимальні умови для зберігання: температура – 0°C, вологість повітря – 98% (Oregon St. University Extension Service, 2004).

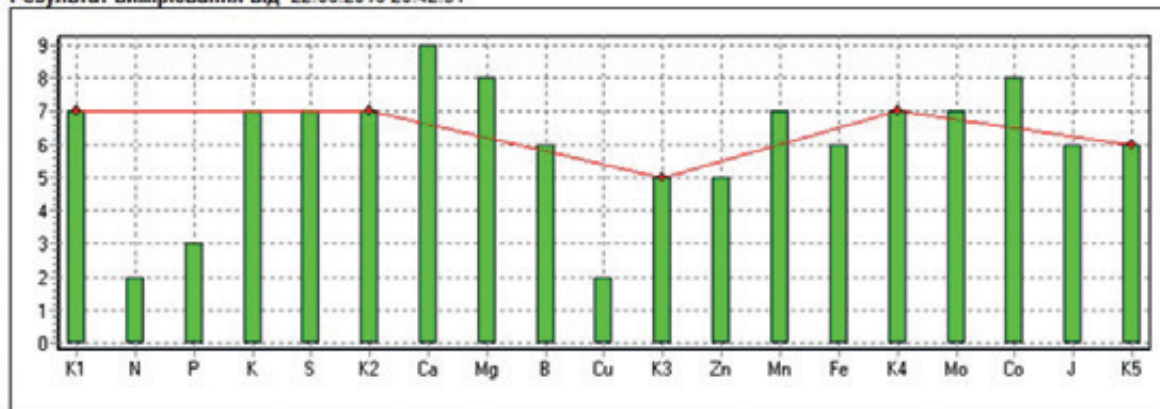
Із існуючих технологій заморожування найбільш ефективною є «шокова», яка дозволяє зберегти в плодах до 80 % вітамінів і поживних якостей продукту. Ця технологія передбачає дію на зерно температури -35 – -40°C протягом 20–35 хв.

Не варто забувати, що завдяки біохімічному складу цукрова кукурудза значно частіше пошкоджується хворобами та шкідниками. Тому значну увагу потрібно приділити захисту рослин упродовж вегетації. Це є однією з ключових умов отримання високих врожаїв кукурудзи з хорошою якістю зерна.

> **Результати діагностики рослин кукурудзи з одного поля за допомогою портативної лабораторії «Агровектор ПФ-014» (Лабораторія оптимізації живлення рослин НУБІП України)**

Зразок №1

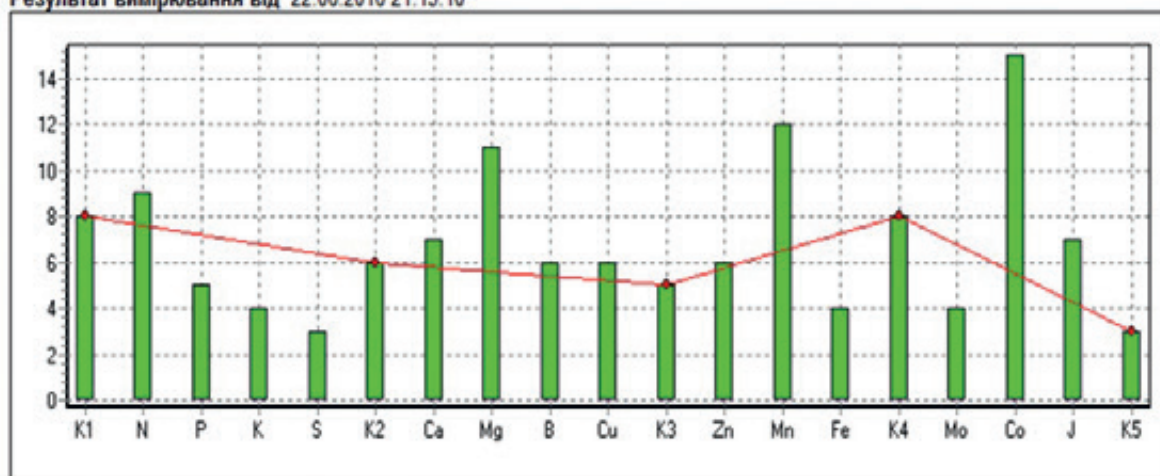
Результат вимірювання від 22.06.2016 20:42:31



	N, кг/га	P, кг/га	K, кг/га	S, кг/га	Ca, кг/га	Mg, кг/га	B, г/га	Cu, г/га	Zn, г/га	Mn, г/га	Fe, г/га	Mo, г/га	Co, г/га	J, г/га
Вим.	2	3	7	7	9	8	6	2	5	7	6	7	8	6
%	0	0	0	0	36,4	29	3,4	0	0	16,7	0	3,7	23,1	0
ДВ	0	0	0	0	3,2	0,1	3,8	0	0	20	0	0,1	0,1	0

Зразок №2

Результат вимірювання від 22.06.2016 21:15:10



	N, кг/га	P, кг/га	K, кг/га	S, кг/га	Ca, кг/га	Mg, кг/га	B, г/га	Cu, г/га	Zn, г/га	Mn, г/га	Fe, г/га	Mo, г/га	Co, г/га	J, г/га
Вим.	9	5	4	3	7	11	6	6	6	12	4	4	15	7
%	18,4	0	0	0	20,7	96,4	11,1	15,4	4,3	84,6	0	0	172,7	64,7
ДВ	4,2	0	0	0	1,8	0,3	12,2	15,4	4,3	101,5	0	0	0,7	0,3

Заключення. Досвід виробників цукрової кукурудзи показує, що за вдало підібраної системи удобрення, враховуючи конкретні ґрунтові та погодно-кліматичні умови, можна отримувати врожай початків на рівні 9–14 т/га. Прибавка врожаю від застосування добрив під цукрову кукурудзу може

становити – 30–50 %. Враховуючи витрати на їх закупівлю і внесення (близько 25–35%), дохід за рахунок добрив може досягати до 400 \$/га. Тому хочеться вірити, що незабаром на прилавках супермаркетів буде достатньо цукрової кукурудзи, яку вирощено на наших українських полях.



Эпоха падения глифосата

*Игорь Герасименко,
аналитик рынка СЗР
ИА «Инфоиндустрия»*

В 2016 году эпоха падения глифосата закончилась и теперь ожидается возрождение цены в китайской промышленности, для чего уже наметились небольшие предпосылки.



Цена на технический глифосат в Китае начала свое стремительное падение с января 2014 года. Тогда стоимость одного килограмма сырья для производства самого популярного в мире гербицида сплошного действия – глифосата, составляла 5,99 долл. США/кг. Уже через месяц цена упала на 40 центов, и это было началом эпохи падения глифосата, которая продлилась до конца августа 2016 года. В конце 2014-го падение цены уже напоминало сходжение лавины с горы, цена скатилась до 3,74 долл. США/кг. Падение составило 37%, весь китайский рынок глифосата был в глубокой коме,

выход из которой не предвиделся в ближайшем будущем. Причины такого стремительного падения весьма просты – перепроизводство и огромные остатки готовых препаратов на китайских складах. Но, несмотря на лавиноподобное падение цены, –

Объемы экспорта технического глифосата из Китая в 2014 году составили 271,9 тысяч тонн на общую сумму 2,054 млн долл. США. Экспорт готового препарата составил 440 тыс. тонн на общую сумму 1,683 млн долл. США.

производство глифосата все еще оставалось выгодным, и потому мало кто из китайских производителей принял решение остановить производство.

Объемы экспорта технического глифосата из Китая в 2014 году составили 271,9 тысяч тонн на общую сумму 2,054 млн долл. США. Экспорт готового препарата составил 440 тыс. тонн на общую сумму 1,683 млн долл. США.

Быстрый путь на «дно»

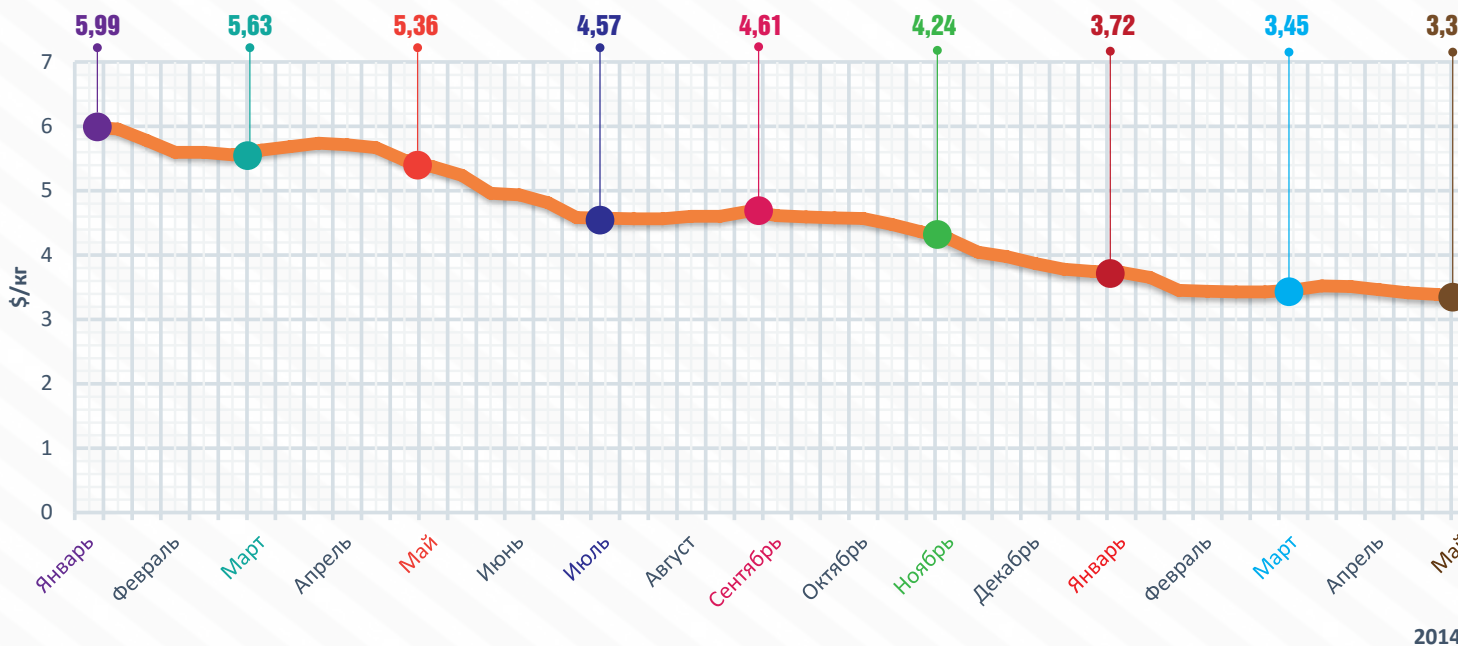
Увеличения объемов экспорта глифосата из Китая в 2015 году не произошло, показатель остался на отметке 2014 года, а внутренние потребности не смогли поднять цену на глифосат, так как они не превышали 60 тысяч тонн.

Учитывая то, что в 2014 году существенного сокращения производства не произошло – цена на глифосат в Китае продолжила свой путь на «дно» и к концу 2015 года достигла катастрофической отметки в 2,73 долл. США/кг. Таким образом, технический глифосат за год потерял больше четверти своей рыночной стоимости, что не могло не отразиться на состоянии производителей.

Остановка производства технического глифосата в Китае также не смогла повлиять на рынок, а запустить заводы заново было крайне сложно в связи с низким спросом на этот продукт.

Для производителей глифосата еще более усугубляли ситуацию постоянно поступающие новости со всего мира об отказе разных стран от применения данного продукта, о его вреде для здоровья и

Динамика изменения цены в Китае на глифосат технический, 95%



даже возможном запрете использования действующего вещества в странах ЕС, что также способствовало стремительному удешевлению глифосата, как в Китае, так и во всем мире.

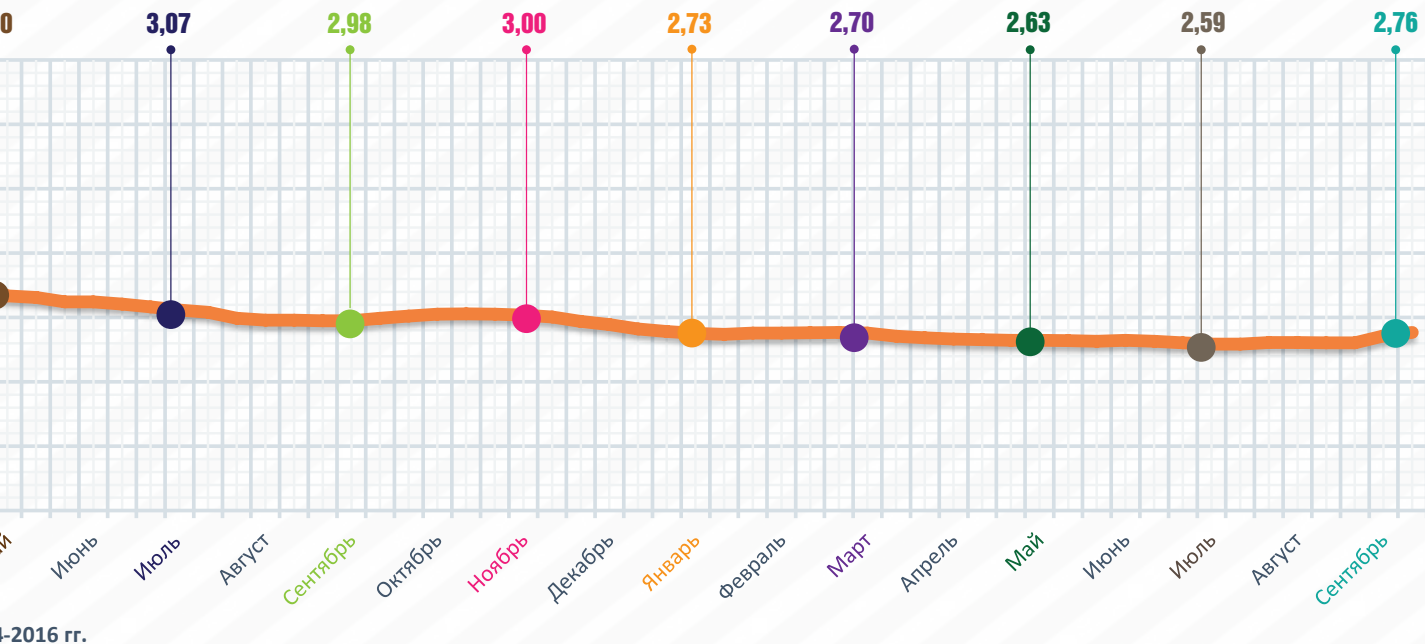
Многие китайские производители пестицидов из-за проблем с данным продуктом понесли убытки и потеряли свои места в мировом рейтинге.

К примеру, один из крупнейших производителей пестицидов в Китае - Zhejiang Wunsa потерпел крупнейшие убытки именно из-за падения цены на глифосат, который является основным продуктом производства для данной компании. Это привело к снижению объемов продаж в долларовом эквиваленте на 12,5%.

Конец эпохи падения

В 2016 году падение цены значительно замедлилось. В начале года стоимость технического глифосата в Китае составляла 2,75 долл. США/кг и до конца августа плавно снизилась до 2,60 долл. США/кг, тем самым достигнув абсолютного минимального значения, после которого возможен только рост, так как при дальнейшем падении цены производство технического глифосата станет убыточным.





Chafar
Machinery

На этом эпоха падения глифосата закончилась, теперь ожидается возрождение цены в китайской промышленности, и для этого уже есть небольшие предпосылки.

Курс на ГМО

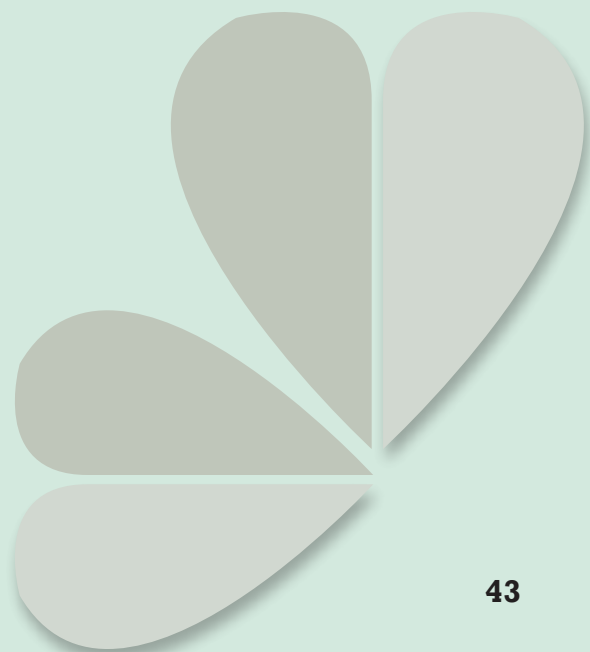
По состоянию на 20 сентября 2016 года цена на технический глифосат отвоевала утраченные за год позиции и поднялась до отметки 2,76 долл. США/кг. Причин для такого резкого скачка может быть несколько: во-первых – это сокращение производства в Китае. Во-вторых – это национальный курс правительства на увеличение посевов ГМ-культур, которые в большинстве своем устойчивы к глифосату, в рамках этого курса китайской компанией ChemChina была куплена компания Syngenta. В-третьих – увеличение площадей посевов ГМ-культур во всем мире, а особенно в Индии, Бразилии, Аргентине и США.

Все эти факторы дают надежду китайским производителям глифосата на возрождение рынка, производства и прибыли.

Виробництво гречки за



регіонами в 2015 р., тис. т





Заразиха – ЗА РАЗ... И ХА?

.....• Александр Гончаров

*До введения подсолнечника в культуру вид заразихи *Orobanchе ситана* был распространен в девственной степи, где паразитировал на полынях морской и австрийской (*Artemisia maritima incana Scht.* и *A. austriaca Jacq.*) (Бейлин, 1968). Подсолнечник оказался для заразихи более подходящим хозяином. Этот вид паразитирует кроме подсолнечника еще на томатах, капусте, сафлоре, может выживать и за счет сорных растений – на дурнишнике, ромашке, конопле сорной, циклахене.*

В Северной Америке, на родине подсолнечника, заразихи подсолнечниковой нет, несмотря на то, что посевная площадь подсолнечника более 1 млн га. Нет заразихи и в Южной Америке. Зато в 2015 году там обнаружили на подсолнечнике другой вид заразихи – *Orobanchе ludoviciana*. Так что у них еще все впереди!

Когда корень подсолнечника оказываются рядом с семенами заразихи, ее семена под воздействием корневых выделений подсолнечника прорастают в почве на несколько мм. Семенам для прорастания необходима влажность почвы в пределах 70-85% и температура 16°C-25°C. При температуре ниже +10°C и выше +35°C семена заразихи не прорастают. Из семечек заразихи вырастает плоский, извилистый нитевидный отросток, который называется гаустория. Он прикрепляется к корням растения-хозяина, прорастая в

ризодерму, а потом в древесину корня. Формируется «трубопровод» между сосудистой системой хозяина и паразита. На месте контакта проростка заразихи и корня подсолнечника начинает образовываться утолщение с почками, из которых начинают развиваться побеги заразихи.

Примерно в фазе 10 листьев уже видно влияние заразихи на подсолнечник – кажется, что вянет от засухи, но причина видна, если выдернуть корни. Побеги начинают появляться на поверхности уже через полтора-два месяца.

Заразиха начинает цвести в июне-июле. Цветки собраны в высокие колосовидные соцветия, имеют белый окрас с фиолетово-голубым отливом. Эти растения опыляются дикими пчелами, шмелями и мухами-фитомидами. Примерно 20% семян формируется в результате перекрестного опыления, рекомбинация генов ускоряет появление новых рас паразита. Если опыление с помощью насекомых не прошло, растения способны к самостоятельному опылению. Большая часть семян формируется в результате самоопыления, что способствует распространению наиболее удачных генных комбинаций. Иногда семена образуются в результате апомиксиса (бесполого размножения). На каждом цветоносе формируется до 40 коробочек, одно растение продуцирует 60-100 тыс. семян.

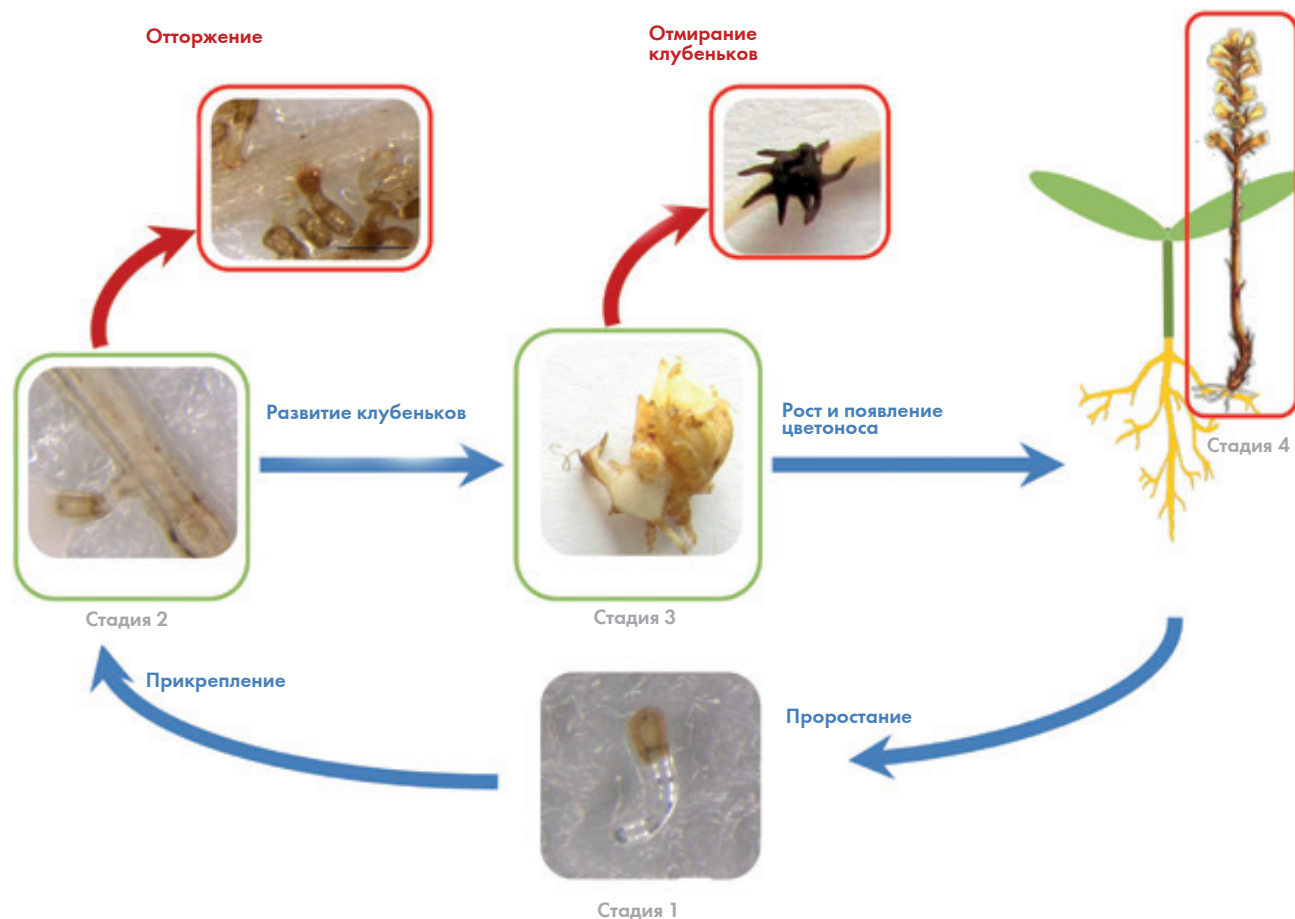
В первый год, когда семена заразихи впервые попали на поле, фермеры часто игнорируют незначительное заражение. Семена заразихи падают и остаются в радиусе около 1 м от материнских растений, они электростатичны и сразу прилипают к почвенным частицам при соприкосновении с ними. Это приводит к появлению очагов инфицирования заразихой, которые с каждым годом увеличиваются и имеют более высокий уровень поражения заразихой в середине. После 3-го или 4-го цикла воспроизведения почва может содержать до миллиарда семян/га и практически все растения подсолнечника на таких полях густо «обрастают» заразихой.

Поселяясь на корнях растений, заразиха обезживает и истощает подсолнечник. Поэтому максимальный ущерб паразит причиняет при засушливых условиях, усугубляя действие засухи. На влажных плодородных почвах подсолнечник легче переносит вынужденное соседство с заразихой. Вредоносность заразихи также зависит от количества цветоносов паразита на зараженных растениях. При 30 цветоносах на одном растении урожай семян подсолнечника снижается в 7 раз, а при 60 и более – он почти отсутствует. На одном растении подсолнечника может сформироваться в среднем от 4 до 200 побегов паразита. Экспериментально установлено – в результате поражения 25% растений заразихой урожай подсолнечника составлял 12,1 ц/га, при 36% – 6,2 ц/га, при 87% – 0,1 ц/га.

Существуют гибриды подсолнечника, которые имеют генетическую устойчивость к заразихе. Устойчивые генотипы при проникновении гаустории происходит ускоренное деление камбия и образование слоя лигнина, который препятствует дальнейшему проникновению паразита. В местах прикрепления к корню подсолнечника гаустории заразихи, почки не образуются и сорняк просто не может расти и развиваться.

На протяжении более чем вековой истории возделывания подсолнечника в Украине было три периода, когда сильное поражение посевов заразихой ставило культуру под угрозу исчезновения. Непрерывающаяся сопряженная эволюция паразита и хозяина приводит к появлению новых рас паразита, способных преодолевать иммунитет устойчивых сортов и гибридов. На сегодняшний день в Европе существуют 8 рас заразихи (А, В, С, D, E, F, G, H), которые отличаются по вирулентности и агрессивности к сортам и гибридам подсолнечника. Три последних из них являются самыми вирулентными, они были обнаружены сначала в Испании (1995-1996 гг.), затем в Румынии (1997 г.) и Турции (2006 г.). При этом новые расы вытесняют старые. Например, в течении 10 лет на юге Испании возросла частота рас E и F, а в центральной Испании – рас В и F при снижении частоты расы А (Melero-Vara et al., 2000). В центральной Испании и в Турции выявлена еще и раса G заразихи, превосходящая по вирулентности расы А, В, С, D и E.





И все это «изобилие» рано или поздно, так или иначе окажется в Украине.

Существует несколько методов борьбы с этим растением-паразитом. Наиболее распространенным методом борьбы с заразой является непрерывная селекция подсолнечника на иммунитет к наиболее вирулентным биотипам заразы. Это настоящая «гонка вооружений», выигрывать в которой может быть только временным. Настойчиво рекомендуется соблюдение технологии возделывания. Уничтожение сорной растительности, заселяемой этим паразитом, особых вопросов не вызывает. А вот возврат подсолнечника на прежнее место не ранее 6-8 лет воспринимается как фантастика, или как цитата из книги полувекковой давности. Наиболее популярным в последнее время химическим методом контроля стало использование гибридов, стойких к гербицидам с д.в. класса имидазолинонов. Существуют и биологические методы, гораздо менее популярные, чем перечисленные выше. Например, использование гриба

Fusarium orobanches, мушки *Phytomyza orobanchia*, провокационных посевов культур, стимулирующих прорастание семян заразы.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ – КОНСЕРВАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ?

Семена у заразы мелкие, но долговечные. И их много – до 500 тысяч на одном растении. Поэтому потомство одного паразита, оказавшегося на поле, может появляться на протяжении 15-20 лет.

Обычно семена заразы осыпаются недалеко (в радиусе 1-1,5 м) от породивших их растений. На поверхности почвы шансов уцелеть и сохранить всхожесть у них немного. Влага осадков, перепады температур, поражение фузариозом и микроорганизмами почвы безжалостно уменьшают количество всхожих семян. Оставшиеся жизнеспособные семена, которые находятся на поверхности, а не в толще почвы, имеют мало шансов на успех. Ведь они



находятся на поверхности, а корни подсолнечника – в почве.

Но обработка почвы, особенно глубокая вспашка с оборотом пласта, создает семенам заразики благоприятные условия и для сохранения, и для прорастания. Семена заразики, «зарытые» в почву, сохраняются долго. Ожидая того момента, когда корень молодого подсолнечника нарушит их сон, предвещая «завтрак в постель». Даже если семена оказались в глубоких слоях почвы, очередная вспашка поднимет их обратно в верхние слои почвы. Популярная некогда разноглубинная обработка равномерно распределяет семена заразики в пахотном слое почвы, увеличивая тем самым вероятность их контакта с корнями подсолнечника.

Кстати, сотрудники ВНИИМК обнаружили экземпляры заразики, цветки которой располагаются не только по всей длине стебля, но и ниже уровня по-

чвы. Эти соцветия способны к образованию плодов и семян. Существует обоснованное предположение, что способность к цветению и созреванию плодов под землей сформировалась под воздействием глубокой вспашки почвы, когда с оборотом пласта семена паразита «зарывали» на глубину до 40 см.

Исследования, проведенные в Испании, подтвердили, что отказ от оборота пласта при обработке почвы уменьшает запас семян заразики на своих полях. Поэтому «no-till» и мелкая минимальная обработка почвы предпочтительнее, чем глубокая дисковка или отвальная вспашка.

Междурядная культивация в посевах подсолнечника повреждает или уничтожает основной побег заразики. Но при этом образуются многочисленные новые побеги из клубеньков. То есть повторяется мотив сказки о борьбе со Змеем Горынычем, у которого вместо одной отрубленной головы вырастает три.

Поэтому культивация не уничтожает, а стимулирует паразита. Признак многостебельности у заразики может генетически наследоваться как полезная для вида мутация, и на полях присутствует определенный процент растений заразики, способных передавать такой признак по наследству.

Поэтому лучший способ не помогать заразики – это не пытаться ее «зарыть» вспашкой или уничтожить культивацией.

«ПРОВОКАТОРЫ» И ПРИРОДНЫЕ ВРАГИ ПРОТИВ ЗАРАЗИКИ

Семена заразики не прорастают сами по себе. Они дожидаются встречи с растущим корнем подсолнечника. Прорастание семени заразики происходит в непосредственной близости от корня (дистанция не более 3 мм). Только при таком условии проросток заразики может проникнуть в корень и продолжить своё развитие.

Сигналом для прорастания являются специфические химические соединения, выделяемые растениями (корневые экссудаты, необходимые для поглощательной функции корней). Это стриголактоны: сесквитерпеновые лактоны (у подсолнечника), стригол и 5-дезоксид-стригол (также содержится в корневых экссудатах кукурузы). Голландские ученые на 3-м Международном симпозиуме по заразики (Амстердам, 1994) даже предложили обрабатывать поля синтетическими препаратами линейки GR-24 на основе стригола, для стимуляции прорастания семян заразики. Препараты показали высокую эффективность в провокации прорастания семян заразики, но этот способ не используется в производственных условиях из-за высокой стоимости препаратов.

К началу прошлого века семена заразики успешно прорастали в большом количестве дистиллированной воды, в питательном растворе Кнопа и слабом растворе лимонной кислоты. Но уже к 40-м годам прошлого века изменился «пусковой механизм» прорастания семян заразики. Семена расы Б в отличие от расы А прорастали только под воздействием корневых экссудатов растений-хозяев и некоторых других культур, не являющихся хозяевами. Стимуляторы прорастания семян заразики содержатся в корневых экссудатах растений кукурузы, проса, сорго и суданской травы. Именно эти культуры можно использовать для провокации всходов, так как заразики прорастает, но не может «подстыковаться» к этим растениям и погибает.



USDA APHIS PPQ - Oxford,
North Carolina, Bugwood.org

И.Г. Бейлин еще в 1940 году провел исследование по стимулированию прорастания семян заразики корневыми выделениями других растений – салата, льна, сои и кукурузы. Через 24 дня от замачивания семян заразики в растворе корневых выделений этих культур их всхожесть на салате составляла 13%, льне – 8%, сое – 8%.

Наиболее перспективными «провокаторами» являются кукуруза и сорго. По результатам исследований испанских ученых, применивших этот метод, кукуруза и сорго способствуют уничтожению около половины семян заразики в почве. С той же целью кукурузу использует в Китае. Используя эти культуры в севообороте с подсолнечником можно таким экологически безопасным (и малозатратным) путём уменьшать количество семян *O. sativa* в почве. Это также уменьшает вероятность возникновения и быстрого распространения новых мутаций у заразики.



Но эффект от провокации при использовании различных гибридов кукурузы (и сортов сорго) существенно отличается. Данные исследований (Я.А. Абдуллаева, С.Г. Хаблак 2014) показали, что всхожесть семян заразики варьировала от 0 до 70% под воздействием корневых выделений 23 гибридов кукурузы. Это связано, вероятно, с различной концентрацией стимулирующих, или с наличием ингибирующих веществ в корневых выделениях различных гибридов кукурузы. Семена заразики в наибольшем количестве (60-70%) проросли под воздействием экссудатов из корней гибридов Белозерский 295СВ, Витязь МВ, ПР38Р92 и ДК 315. Плохо проросли семена заразики в присутствии корневых выделений гибридов Кадр 267 МВ, Кремень 200 СВ, Любава 279 МВ, Харьковский 329 МВ, Злагода МВ, Одесский 346 МВ, Веселка МВ, Одесский 385 МВ, Одесский 360 МВ, ПР37Д25, Аробаз, Делитоп, ДК 391, ДКС 3511 и ДК 440. Доля проросших семян паразита составляла 5-23,5%. Вообще не стимулировали прорастание семян заразики экстракты корней гибридов Харьковский 295 МВ, Нива МВ, Флагман и ПР39Д81.

Действие гибридов избирательно, и необходимо проводить предварительное тестирование, как влияют экссудаты их корней на способность к прорастанию семян заразики, собранных на каждом конкретном поле. Гибрид Белозерский 295 СВ, стимулирующий прорастание 70% семян заразики, в короткоротационном севообороте уменьшил число цветоносов паразита примерно в 5 раз по сравнению с первыми двумя годами.

Провокационный стимулирующий эффект различных сортов сорго зернового и сахарного (Антонова Т.С., Стрельников Е.А., 2014) также значительно отличается. Так, например, семена заразики из Азовского района Ростовской области (популяция № 44) вообще не проросли под действием экссудатов корней некоторых образцов сорго зернового (Brigga, Великан, Зерноградское 53 и Лучистое), так же как сахарного (Дебют и Зерноградский янтарь). При этом экссудаты корней сорго зернового Queugas стимулировали прорастание заразики этой популяции на 58,8%. Сорт зернового сорго Хазине 28 и сорго сахарного Лиственит обеспечил высокий (20-45%) процент проросших семян у трёх популяций заразики (25,9; 20,0; 44,2%). Сорта суданской травы Анастасия и Александрина, а также просо Гуреевой стимулирует к прорастанию значительный процент семян нескольких популяций. Экссудаты корней изученных куль-



Rob Routledge,
Sault College, Bugwood.org



Richard Carter, Valdosta State
University, Bugwood.org

тур меньше стимулировали прорастающий эффект семян *O. cymapa*, чем выделения корней подсолнечника (63,8 – 80,5 %). Корни растений подсолнечника выделяют наружу сесквитерпеновые лактоны, обладающие более сильным стимулирующим действием на семена заразихи, чем стриголактоны, имеющиеся у других культур, и искусственный стимулятор GR24.

Таким образом, при правильном подборе «провокаторов прорастания» заразихи можно существенно уменьшить запасы семян этого сорняка в почве. Но большое значение имеет правильный подбор, соответствие гибрида (сорта) культуры конкретной популяции заразихи. Эффективность при правильном и неправильном подборе сортов (гибридов) отличается в несколько раз.

Существуют и другие природные методы уничтожения заразихи. Мушка фитомиза (*Phytomyza ogoibanchiae* Kalt.) откладывает яйца в цветки заразихи, и личинка выедает большую часть семян. Как дополнительная мера снижения количества семян заразихи фитомизу необходимо использовать систематически. Так как это ручной труд, то затраты по выращиванию и хранению мушек для произ-

водственных условий не всегда себя оправдывают.

Фузариоз, вызываемый грибами из рода *Fusarium*, может значительно уменьшить популяцию заразихи. Из образцов паразита был выделен и идентифицирован вид *Fusarium sporotrichioides*, который может значительно повреждать цветоносы заразихи. Однако подсолнечник тоже поражается фузариозом, и заразиха может стать источником сохранения и распространения инфекции.

ХИМИЧЕСКАЯ АТАКА

До недавнего времени надежных гербицидов, уничтожающих заразиху в посевах подсолнечника, не было. В 1970-80х годах единственным «химическим оружием» агронома были препараты с д.в. трифлуралин. Применение Трефлана не только снижало число проростков и цветоносов заразихи, но и сокращало запасы семян этого паразита в пахотном слое почвы. Внесение Трефлана под предпосевную культивацию уменьшало число цветоносов заразихи в 3,5-5 раз (Васильев, Баранова, 1974; Аџимовић, 1980). По данным исследований М.И. Цветковой (1977),

внесение 3 л/га Трефлана обеспечивало гибель 85-92% растений заразики. В опытах В.И. Хатнянского (1985) результаты были намного скромнее - погибало примерно 30% растений паразитов.

Ситуация радикально изменилась с появлением гибридов подсолнечника, стойкого к имидазолинонам. Устойчивость к действию гербицида достигается точковой мутацией вследствие чего в белковой молекуле фермента ацетолактатсинтазы аминокислота аспарагин меняется на серин. Фермент ацетолактатсинтаза (ALS) присутствует у многих организмов и катализирует биосинтез аминокислот с разветвленной боковой цепью – валина, лейцина и изолейцина. Имидазолиноновые гербициды, при воздействии на ALS неустойчивого растения, ингибируют биосинтез этих аминокислот на начальных стадиях. Результат – угнетение и гибель. При обработке гербицидом вегетирующих посевов подсолнечника, устойчивого к имидазолинонам, в растения подсолнечника попадает некоторое количество имазапир и имазомокса. «Присосавшаяся» к обработанному подсолнечнику заразики получает порцию «отравленного» сока с печальными для себя последствиями. Кстати, подобным эффектом обладают и другие д.в класса имидазолинонов. Имзетапир, например. Существует даже патент, описывающий особенности применения препаратов с этим д.в против заразики подсолнечника. Практическое использование гербицида Юпитер (имзетапир, 100 г/л) с нормой расхода 0,8 л/га на «евролайтинговом» подсолнечнике показало достаточно высокую эффективность препаратов с этим д.в как против сорняков, так и против заразики.

Для контроля сорной растительности имидазолиноновые гербициды лучше вносить на ранних стадиях развития культуры (2 пары листьев). При этом «вторжение» заразики в растения подсолнечника обычно проходят позже – от фазы V10 (10 настоящих листьев) до стадии V18 (18 настоящих листьев). Эти стадии развития подсолнечника совпадают со стадией развития заразики «с» (начальная стадия и видимые почки) и «д» (развитые почки и корни). Поэтому иногда, особенно при выпадении значительного количества осадков после внесения гербицида, заразики может уцелеть и на «евролайтинговом» подсолнечнике.

В исследованиях Я.Н. Демурина и А.А. Перстенёва (2011) был установлен эффект применения гербицидов с д.в. трибенурон-метил на SURES-B подсолнечнике (СУМО, Экспресс) против заразики. Выяснилось, что трибенурон-метил угнетает и даже

частично уничтожает (до 40-45%) растения заразики, «присосавшиеся» к обработанному гербицидом подсолнечнику. Контроль заразики трибенурон-метилом на «гранстароустойчивом» подсолнечнике существенно уступал контролю этого паразита имидазолинонами на «евролайтинговом» подсолнечнике. Тем не менее, обнаруженная активность трибенурон-метила позволяет рассматривать стойкие к этому д.в. гибриды подсолнечника как более защищенные по сравнению с традиционным, «обыкновенным» подсолнечником. Тем более, что вполне возможно комбинировать внесение трифлурала до посева с обработкой стойкого гибрида трибенурон-метилом по вегетации. Вполне вероятно, что таким способом можно добиться достаточно эффективного контроля заразики.

РУБЕЖИ ОБОРОНЫ

Для того чтобы обеспечить надежную защиту, еще в Средние Века не ограничивались одним рубежом обороны. Замок защищали не только высокие стены, но глубокий ров и высокий вал перед ними. А тело – не только панцирь, но кольчуга и толстый стеганный поддоспешник. Щит и умение маневрировать (отступать, наступать и уворачиваться) тоже работали как защита. И в этом был резон – любой дополнительный шанс может оказаться тем самым, последним шансом...

Для того чтобы справиться с таким терпеливым (ждет в почве до 20 лет), многочисленным (миллионы семян) и постоянно совершенствующимся (8 рас) противником, использовать только один метод защиты – рискованно. Селекция и генетика могут не угнаться за эволюцией паразита, имидазолиноновый гербицид может быть промыт, а о севообороте...печально помолчим о нереальном. Но если использовать комбинацию нескольких методов, каждый из которых сам по себе не обеспечивает эффективного контроля, то можно надеяться на высокий уровень защиты. Например, комбинация «no-till» технологии (исключает попадание семян в почву), последующей «провоцирующей» культуры – кукурузы, сорго или просо (провоцирует прорастание семян и гибель всходов заразики), внесение почвенного гербицида с д.в. трифлуралин (уничтожает семена и всходы) и посев стойкого к заразики гибрида. Либо сочетание посева «евролайтингового» подсолнечника с одним или несколькими указанными выше методами. Есть повод для оптимизма...



Роби українське, купуй українське, живи в Україні



Під таким гаслом відбулося відкриття нового заводу «УкрТехноФос» в Рівенській області восени 2016 року. Директор компанії Юрій Супрунюк сповідує цей принцип не лише в роботі, але і в родині. А ще голова компанії трохи відкрив завісу майбутнього: в 2017 році від «УкрТехноФос» можна чекати на новий виробничий об'єкт.



■ На якого споживача орієнтована продукція заводу?

На сьогоднішній день це весь спектр аграріїв України: від дрібного, навіть сімейного господарства, до агрохолдингів.

Найбільший об'єм добрив в нашій структурі продаж займають середні і великі агрохол-

динги. Але, що стосується перспектив, то на відкритті нового заводу були присутні спеціалісти з Литви, Польщі, навіть з США. В майбутньому розраховуємо вийти на європейські ринки.

■ На вашу думку, коли окупиться новий завод?

Розраховуємо, що близько 4-5 років буде потрібно, щоб окупити вкладення за умови сьогоднішньої маржі.

■ Яка сьогодні потужність запущеного заводу і які плани на майбутнє?

Ми вже сьогодні вийшли на проектну потужність, промислова потужність – більше 300 тонн на добу – це близько 10 тис. тонн в місяць або 120 тис. тонн на рік – на суму більше 500 млн грн готової товарної продукції.

■ Як Вам вдалося в Україні, в яку не хочуть йти інвестори, створити таке потужне виробництво?

Як нам вдалося? В мене і в компанії, і в родині три принципи: роби українське, купуй українське, живи в Україні. Наша компанія живе за такими принципами, тому ми побудували цей завод та побудуємо ще.

Заявлю, що спілкуючись з потенційними іноземними інвесторами, бачу, що вони хочуть сюди йти в нашу країну. Але в них проста боязнь судів, боязнь свавілля.

Український ринок потенційно дуже перспективний. Якщо говорити про ринок мінеральних добрив, ринок обслуговування сільського господарства, зокрема, то вони дуже перспективні. Інвестори йдуть і будуть йти набагато більшими темпами через деякий час.





■ Що було самим складним при відкритті заводу?

Будівельники, монтажники, машинобудівельники попрацювали в міру своїх можливостей, а вони, на жаль, не широкі ці можливості. Багато професійних українських будівельників і механіків виїхали за кордон. Не вистачає в нас професіоналів, отже

наша компанія докладе всіх зусиль, щоб створити свій навчальний центр. Хочемо готувати не тільки хіміків-технологів, агрохіміків, а й майбутніх будівельників.

■ Скільки людей працює на заводі і чи це виключно місцеві жителі?

На сьогодні працюють вже 80 чоловік. На протязі 2-3 місяців дійдемо до 100 чоловік. В нас буде і своя лікарня, і свій невеличкий медичний центр. Ми хотіли б набрати на роботу виключно місцевих жителів, але це нереально, так як потрібні люди з певною кваліфікацією. Сьогодні половина персоналу нового заводу – це місцеві жителі, будемо робити все, щоб ця частка збільшилась. Будемо проводити навчання.

■ Як ви вирішуєте проблему фасовки, де берете тару?

Вся тара українська. В основному використовуємо 50-кг мішки для меншого фермера і сімейних господарств і тонні біг-беги для великих підприємств. Недалеко в Тернопільській області знаходиться підприємство, яке виробляє тару для нас.





■ Чи робите мілке фасування для дуже дрібного виробника, хоббі-ринку?

Робимо і плануємо розвивати цей напрямок. Нещодавно відкрили новий магазин з мілкою фасовкою, там менше одного відсотку нашого об'єму виробництва, але вважаємо за потрібне розвивати таку торгівлю.

■ Чи є проблеми з транспортом, куди відвантажуєте добрива?

На сьогодні транспорт – це головна проблема. Катастрофічно не вистачає залізничних вагонів для завантаження біг-бегів. Б'ємось над цією проблемою, починаючи з Укрзалізницею та із Львівською залізницею. Шукаємо рішення.

■ Ви член Аграрної партії, які сьогодні проблеми в аграріїв?

Я є головою обласної організації аграрної партії Рівненщини.

Проблеми аграріїв – це номер один для нашої партії. Хоча партія переживає за всіх жителів країни.

І вчитель, і лікар, і інженер – їхні проблеми – наші проблеми. Аграрна галузь дає найбільше валютних надходжень і найбільші об'єми товарного виробництва, але відношення до аграрія – найгірше. В 2016 році для агровиробників відмінили спецрежим повернення ПДВ, а це вже забрали близько 20-25 млрд грн одночасно. Аграріям не вистачає оборотних коштів, а механізму реального кредитування під 3-4%, хоча 6-8% – немає. Влада пообіцяла знайти в бюджеті близько всього 450 млн грн на потреби сільського господарства. На кінець вересня – не виділено ні копійки.

■ Які найближчі плани УкртехноФосу?

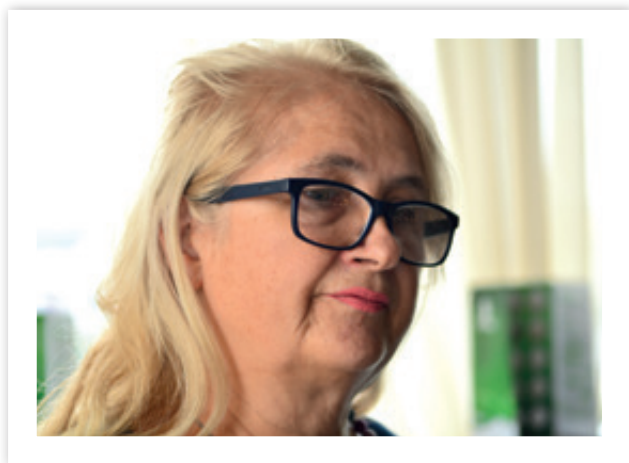
Щоденно працювати, щоденно думати над покращенням технології. На наступний 2017 рік не буду відкривати деякі секрети, але ще один новий об'єкт відкриємо, де буде влаштовано не менш як 100 робочих місць.

*Розмовляла
Оксана Король*

Щоб добрива гарно себе поводили...



Чи не замислювалися ви, як поводять себе добрива, наприклад, вночі? Над такими дивними запитаннями розмірковують хіміки-технологи з касти ентузіастів. Мова йде про головного технолога «УкрТехноФосу» Людмилу Стелько, завдяки кому, хімічні заводи компанії впровадили не одну новацію. За словами директора «УкрТехноФос» пана Супрунюка, головний технолог приходить на роботу часом навіть вночі, щоб подивитись, як поводять себе нові добрива. Крім того, пані Людмила чітко розуміє потреби ринку та враховує побажання аграріїв в своїй роботі.



■ Розкажіть про новинки сезону – добрива з додаванням бору.

В цьому сезоні ми підготувалися і вийшли на ринок з цікавими добривами з додаванням бору, який є важливим мікроелементом. Такого продукту ми виготовили близько 4 тисяч тон. Це і бор в складі складних мінеральних добрив NPK, і наші сірково-азотні добрива з додаванням бору. Цінність бору в складі добрив не тільки в тому, що цей мікроелемент збагачує NPK, він ще й додає важливу характеристику – міцності гранулам.

Це дуже важливо для характеристик наших нових добрив, оскільки бор у складі NPK знижує запиленість продукту. Внесення добрив у полі тоді стає більш комфортним, при розкритті бігбегів – не утворюється хмари пилу.

■ Під які культури ви зробили безхлорні добрива?

Ми вважаємо за потрібне виробляти добрива без хлору – це також новинка. Тобто рослини, які чутливі до хлору, не страждають. Це стосується нашої національної культури – картоплі, а також широко вирощуваних томатів, огірків і бобових. Нішева технічна культура льон-довгунець також відноситься до культур, що не «люблять» хлор. Взагалі, спектр культур, які чутливі до хлору – дуже широкий.

■ В Україні нарощуються об'єми виробництва ягід, чи відчуваєте ви зростання попиту на специфічні добрива для цього сегменту?

Сподіваюсь, що в нас піде третя новинка, ми вже пробуємо робити продукти спеціально для ягідників. Ми відчуваємо збільшення вирощування лохини та журавлини в Україні, для них дуже

важливо створювати кисле середовище. Наша компанія може створювати добрива з кислим середовищем від 3,5 до 5. Але оскільки підживлення ягідних культур проводиться за різними схемами, наприклад, в листні повинен бути один склад добрив для підживлення, а в серпні – вже інший, то будемо всі необхідні композиції гранулювати в одну гранулу. Це буде значним полегшенням для виробника ягідної продукції – їм не прийдеється шукати окремі елементи для підживлення і змішувати їх, а одразу взяти гранулу необхідного складу. Задумана ціла лінійка таких продуктів.

■ Які вже є відгуки аграріїв на новинки?

Стосовно ягідних новинок, то ще не маємо відгуків, оскільки все літо пропрацювали над цими продуктами. Безхлорні добрива роздали агровиробникам для апробації, і також чекаємо на реакцію споживача. Приємно відзначити, що ті виробники, які просили в нас безхлорні добрива і вже користувалися – поки не





спершу йдуть випробування на сумісність продуктів, як вони себе поведуть.

Потім ми повинні визначатись, що за чим ввести в склад, який використати наповнювач. Внести той же бор – це не просто насипати складову, яка містить бор, а преш потрібно вивчити її розчинність. І потім обов'язково, щоб всі наші показники повторилися в аналізах.

Якщо я видаю сертифікат – обов'язково вказую на всі складові методики, і кожен, хто їх візьме, спокійно відтворить в своїй лабораторії. Для нас це важливо, щоб ніхто не міг сказати, «що ми щось намішали», і щоб всі наші хімічні показники відтворилися в будь-якій лабораторії.

висловлювали своїх зауважень. Стосовно борних новинок. Ми отримали на них більшість (велику кількість замовлень?) замовлення. Раніше ми виробляли, наприклад просто NPK 14-15-15 і додавали розчинник солей для зміцнення гранули. Але після нашої пропозиції борновмісної гранули NPK, всі стали замовляли саме таку гранулу з бором.

■ **Всі ваші новинки будуть вироблятися на новому заводі «УкрТехноФосу» в м. Рівне?**

Звичайно, так. Всі новинки пройшли виробничі випробування ще на старому заводі. На новому заводі ми будемо випускати продукцію з покращеним гранулометричним складом, оскільки врахували досвід минулих двох років нашої праці. І, звісно, на новому заводі ми зможемо виробляти більші об'єми, бо до його відкриття вже мали накладки і ледве встигали виконувати замовлення покупців.

■ **Як відбувається наукова розробка нового продукту?**

Для лабораторії важливо, щоб продукти, які ми komponуємо не взаємодіяли між собою в процесі транспортування, зберігання і внесення. Тобто необхідно уникати виникнення аміаку та втрати азоту, якщо піде небажана взаємодія. Якщо дати піти такій реакції, то тоді б наш продукт злежувався і комкувався. Тобто

■ **Сьогоднішній аграрій – це вибагливий споживач? Як ви це відчуваєте?**

Аграрій – це вибагливий споживач. Крім того, що він вибагливий до хімічного складу, він вимогливий до дисперсності продукту. Агровиробник вносить добрива відповідним знаряддям, а значить гранула повинна бути певного розміру, щоб вона не затримувалася в техніці, вносилася з певною швидкістю. Ми відчуваємо всі ці вимоги і бачимо попереду ще багато роботи стосовно розміру гранул наших добрив, вони повинні бути різні. Наприклад, для газонів потрібна дрібніша гранула добрива, щоб вона швидше «розійшлася» в траві – є такий нюанс, і працювати є над чим.

■ **Які є плани щодо розробки нових продуктів?**

Планую підібрати якомога більше композицій для ягідників. Поки що ми просто склали схеми, які вони використовують. Запропонувати хочемо композиції добрив для кожного місяця у різних кольорах: один відтінок для липня, інший – для серпня, і фермеру буде простіше розібратися з підживленням ягідників. Взагалі маю дуже багато ідей, як технолог. Отже очікуйте на новинки.

Розмовляла
Оксана Король



Соломинка для засыхающего



• Александр Гончаров

О том, что «утопающий хватается за соломинку», известно из соответствующей поговорки. Спасение от гибели в воде таким способом маловероятно. Проще поступить наоборот. То есть использовать солому не на море, а на суше, и не для спасения от воды, а для сохранения влаги. Солома, как и другие пожнивные остатки, может существенно повлиять как на накопление, так и на сохранение в почве влаги осадков

В условиях потепления климата (соответственно – иссушения почв) для оптимизации водного снабжения посевов все средства хороши. И «хвататься за соломинку» – один из самых простых и эффективных способов скорректировать водный баланс почвы в свою пользу.

О СТАТИСТИКЕ И ЗАСУХЕ

Не дай себе засохнуть.
Рекламный слоган
Sprite (Спрайт)

Статистика, как известно, знает все. В том числе и количество засушливых сезонов в обозримом прошлом. В Степи (данные Комиссаровской метеостанции, Пятихатский район Днепропетровской области) с 1900-го по 2011 г. было зафиксировано более 70 засух. То есть за 110 лет только каждый третий год был относительно благоприятным для растениеводства. Причем со второй половины 20 века ситуация ухудшилась. В период с 1956-го по 2005 год наблюдалось 60 засух, которые охватили более 10% площадей и имели значительную интенсивность (ГТК 0,4). Неравномерность выпадения осадков привела к увеличению числа засушливых явлений. За период 1989-2003 гг. повторяемость засух увеличилась почти вдвое. Засухи проявились даже в Полесье и северных районах Лесостепи, которые традиционно относятся к зоне достаточного увлажнения. Засухи 2007, 2009, 2011, 2012 годов охватывали значительную часть территории страны, но особенно суровыми оказались в степной зоне, включая Крым. Даже в относительно влажные 2013-2015 годы с середины лета

по октябрь месяц включительно, в степной и лесостепной зонах почва была иссушена до такой степени, что посев озимого рапса оказался неудачным, а всходы озимых колосовых появились не раньше второй декады октября.

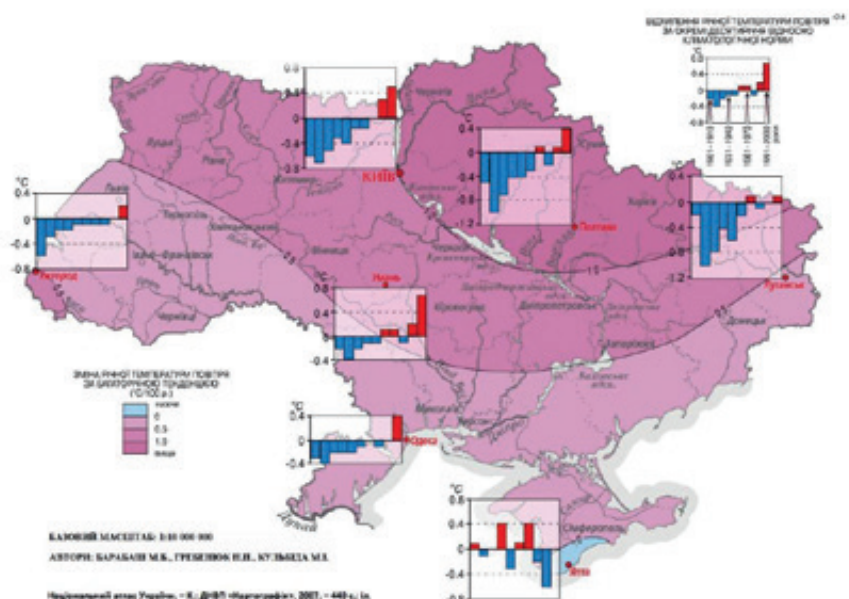
Агрометеорологи объясняют частые засухи изменением климата. Для большинства регионов Украины 2007 и 2010 гг. были самыми теплыми за всю историю регулярных метеорологических наблюдений (80-150 лет). Средние годовые температуры воздуха превышали климатическую норму на 1,0-3,0°C. Тенденция сохранилась и в 2013-2016 гг.

Возможно, что в ближайшем будущем похолодает, причем надолго. Для летней температуры на территории Украины характерна цикличность колебаний, причем продолжительность каждого цикла обычно составляет около 30 лет. Период с 1881 по 1911 год характеризовался постепенным уменьшением средней температуры воздуха

в летний период. Фаза повышения температуры продолжалась почти 30 лет, с 1911 по 1943 год. Ее сменила фаза спада – с 1944 по 1975 год. А с 1976 года по 2012 была фаза подъема, с пиковыми значениями температуры воздуха в 2008-2010 годах. С 2013 года, если ориентироваться на среднюю продолжительность циклов, должна плавно начаться фаза спада температур, которая будет длиться приблизительно 30-32 года. Что, по сути, и наблюдается. *Но ещё минимум 5-7 лет придется жить в условиях высоких температур в летний период.*

Повышение средней годовой температуры воздуха на 1°C приводит к увеличению продолжительности вегетационного периода на 10 дней и увеличению сумм активных температур. Переход температуры воздуха весной через 0°C происходит в среднем на 15-20 дней раньше обычного. В отдельные годы, особенно в южных областях, наблюдались экстремально ранние даты перехода, практически

> Изменение температуры воздуха в XX ст.



не было зимы. Переход через плюс 5°C и 10°C также стал более ранним – в среднем на неделю-полторы. Существенный рост тепловых ресурсов (повышение температуры воздуха, особенно в зимний и летний периоды) при неизменной увлажненности увеличивает испарение влаги, формируя засушливый климат. **Из-за этого зона рискованного земледелия превращается зону чрезвычайно рискованного земледелия, а в некоторых регионах явственно начинается процесс опустынивания.**

Поэтому надеяться на милости природы, а точнее – погоды, в ближайшее время не стоит. Безоговорочно признавать поражение не хочется, а справиться с климатом можно только локально. Но есть еще вариант. Хитроумный грек Фокион советовал: «Или умеете побеждать, или умеете дружить с победителем». Поэтому необходимо научиться дружить с засухой.

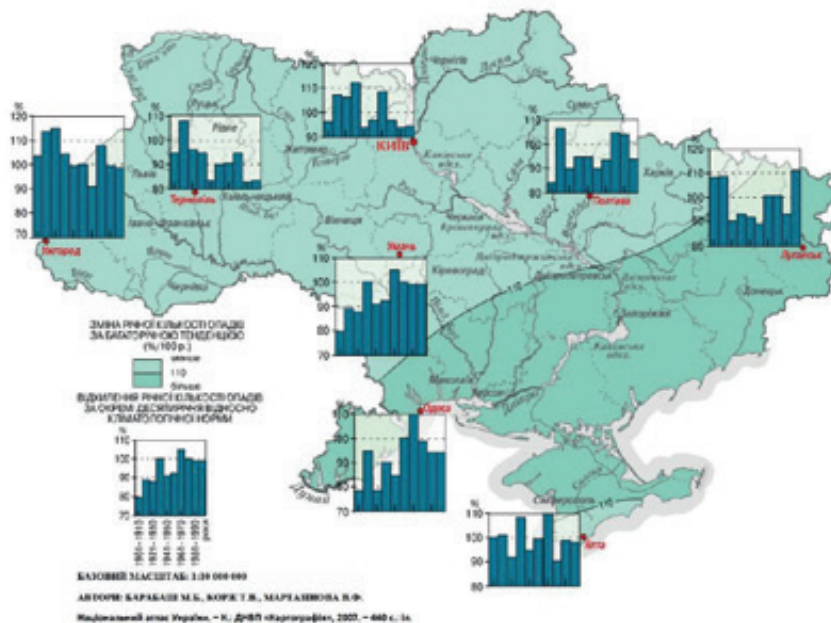
ЧТО ТАКОЕ ЗАСУХА?

*Жаропонижающий
жаждоутолитель.*

**Рекламный слоган
7-Up (Севен-Ап)**

Засуха – сочетание почвенно-климатических и агротехнических условий, при котором посевы культурных растений угнетаются из-за недостаточного обеспечения влагой. Поступление воды в растения меньше, чем требуется для транспирации. Причин может быть несколько: недостаточные запасы продуктивной влаги в почве, высокая транспирация при повышенной температуре и низкой влажности воздуха, длительное отсутствие осадков, неправильная агротехника. Слабые засухи уменьшают уро-

> Изменение количества осадков в XX ст.



жайность на 10–15%, средние – на 25%, сильные – на 50%, очень сильные – более чем на 50% от среднего многолетнего значения.

Обычно засуха связывается с длительным отсутствием дождей, сухой и жаркой погодой. Однако засуха – это не только воздействие определенных атмосферных факторов, но реакция на них растения. И зависит эта реакция от трех «участников процесса»: растения, почвы, атмосферы. И, конечно же, агронома, который или может удачно «собрать пазлы» технологии, соответствующей почвенно-климатическим условиям, или нет... Поэтому, кстати, нередко на соседних полях у разных соседей, но одинаковой температуре и сумме осадков наблюдаются разные «пейзажи». У одного – типичная засуха, а у другого – вполне бодрые посевы. Все дело в том, **что решающее значение имеет не температура воздуха, а температура самого растения.** Растение в состоя-

нии «потеть», то есть снижать свою температуру за счет испарения влаги. Если в зоне корневой системы достаточно влаги, а проводящая система растения в порядке и не поражена болезнями, то жара и сухой воздух не создадут проблем. Поэтому накопление, сохранение и рациональное использование запасов влаги могут обеспечить посевам и жизнеспособность, и продуктивность.

Для агронома засуха – это период несоответствия между потребностью культурных растений во влаге и ее наличием. Поэтому для объективной оценки засухи необходимо знать потребность сельскохозяйственных растений в воде, наличие продуктивной влаги в почве до посева, а также количество влаги, которое может быть усвоено из осадков на протяжении вегетации. То есть составить баланс, сравнив приходную и расходную часть. Но сделать это непросто, так как на расход и приход влаги влияют

многие факторы. В том числе – фактор времени. Дефицит влаги в критическую фазу развития с/х культуры невозможно компенсировать обильными осадками через неделю...

СЕЛЯНИНОВ И ДРУГИЕ....

Дай голове отдохнуть!

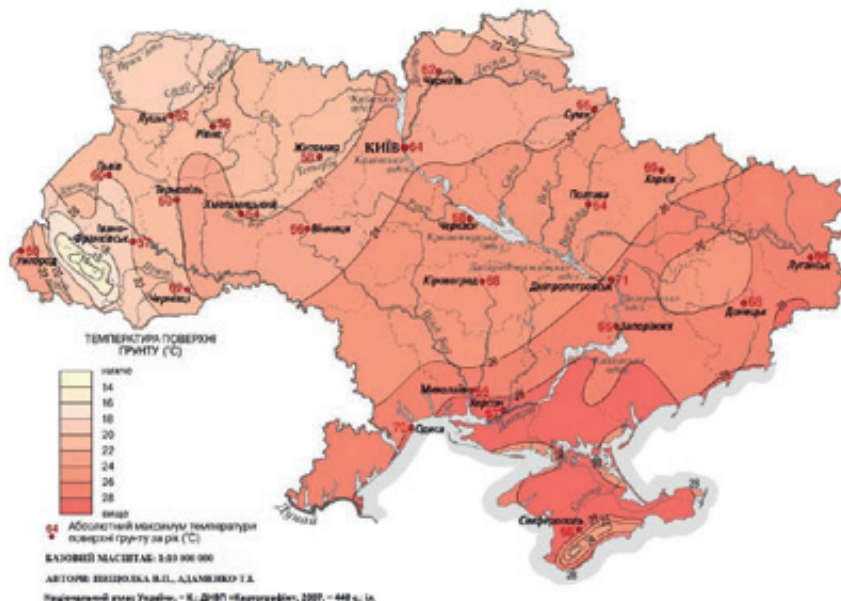
Рекламный слоган слабоалкогольного коктейля IQ

Е. К. Зоидзе предложил для оценки интенсивности атмосферных засух использовать несколько показателей (табл. 1): гидротермический коэффициент Селянинова, показатель увлажнения Шашко, показатель влагообеспеченности Процерова, число дней за i-декаду с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$ и число дней за i-декаду с максимальной температурой воздуха $> 30^\circ\text{C}$. Наибольшей популярностью благодаря простоте и широкой доступности исходных данных пользуется показатель увлажнения, предложенный Г. Т. Селяниновым. Гидротермический коэффициент (ГТК Селянинова), определяется отношением суммы осадков (R) в мм, за период со средней суточной температурой воздуха выше 10°C , к сумме средних суточных температур (ET) за этот же период, уменьшенный в 10 раз (что весьма близко характеризует испаряемость).

$$\text{ГТК} = \text{ER}/0,1\text{ET}$$

По мнению Г. Т. Селянинова, гидротермический коэффициент более 1,0 характеризует достаточное увлажнение сельскохозяйственных

> Максимальная температура поверхности почвы (июль)



культур, ниже 1,0 – свидетельствует о недостаточной увлажненности вегетационного периода, ниже 0,5 – соответствует резкому недостатку осадков и показывает сухость климата.

Но простота методики расчетов «не дружит» с точностью вычислений. Прежде всего, ГТК Селянинова не учитывает состояния влажности воздуха. А ведь при одной и той же сумме температур испаряемость в условиях влажного климата всегда меньше, чем в условиях климата засушливого. В районах умеренного климата с холодными зимами гидротермический коэффициент занижает наличие в почве доступной растениям воды весной в начале вегетационного сезона.

Показатель годового увлажнения Д. И. Шашко равен отношению суммарного годового количества осадков к годовой сумме среднесуточных дефицитов влажности воздуха. Метод дает

более точную оценку, чем ГТК Селянинова, но сложность расчетов не позволяет использовать его в обычных производственных условиях.

Количество доступной растениям влаги, взятой культурными растениями из весенних запасов в корнеобитаемом слое почвы, помимо размеров весеннего увлажнения, в большой степени зависит от метеорологических условий года. В дождливые годы с пониженной температурой воздуха и невысоким напряжением транспирации потребность зерновых культур в воде удовлетворяется атмосферными осадками, почвенная влага расходуется мало. В засушливые годы, наоборот, растения вынуждены жить за счет резерва воды в почве. Поэтому используют расчет числа дней за i-декаду с относительной влажностью воздуха $\leq 30\%$ и числа дней за i-декаду с максимальной температурой воздуха $> 30^\circ\text{C}$.

➤ Таблица 1. Показатели оценки засухи (С. И. Пряхина, Е.И. Гужова, М. М.Смирнова, 2011)

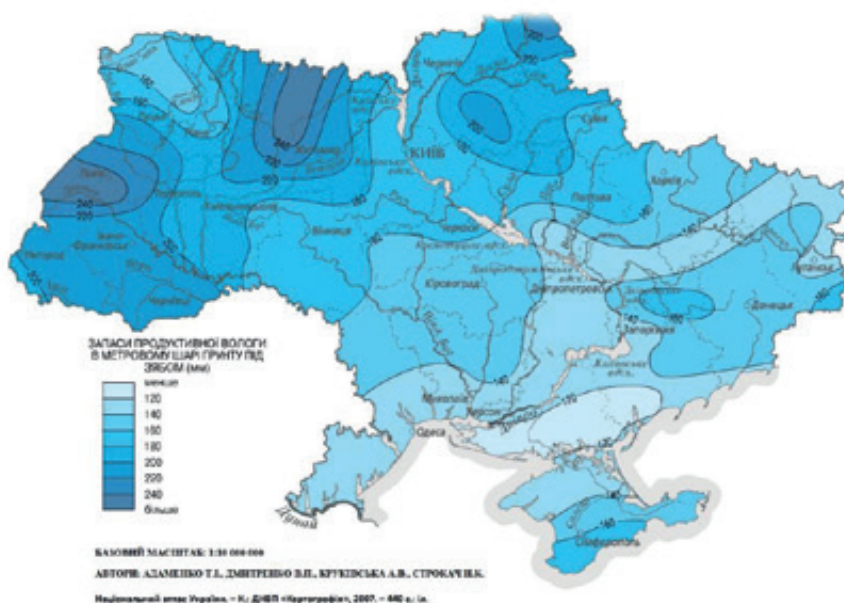
Номер показателя	Показатель оценки засух	Класс засух по интенсивности				
		очень сильная засуха (класс 1-й)	сильная засуха (класс 2-й)	средняя засуха (класс 3-й)	слабая засуха (класс 4-й)	отсутствие засухи (класс 5-й)
1	Гидротермический коэффициент по Селянинову (ГТК)	≤0,19	0,20–0,39	0,40–0,60	0,61–0,75	≥0,76
2	Показатель увлажнения (КУ) Шашко	≤0,09	0,10–0,19	0,20–0,30	0,31–0,40	≥0,41
3	Показатель влагообеспеченности Процера (V, %)	0–40	41–50	51–60	61–70	71≤V≤100
4	Число дней за i-ю декаду с относительной влажностью воздуха <30% (No)	8–10	6–7	3–5	1–2	0
5	Число дней за i-ю декаду с максимальной температурой воздуха >30°C (NT)	8–10	6–7	3–5	1–2	0

Ученые, проверившие на практике упомянутые выше методики расчетов, пришли к выводу, что ни один из вышеперечисленных критериев не отражает точно степень засух, т. е. метеорологические

факторы плохо проводят границу между сильной и очень сильной засухой. Дескать, современная наука не может описать четкое взаимодействие метеорологических и физиологических показателей.

Разочаровали...Для того, чтобы бороться с засухой (а тем более – с ней «дружить»), надо знать ее характеристики. Вместо хрестоматийного вопроса «Кто виноват?!» и торжественного сожжения книг по агрометеорологии, стоит задать другой вопрос. Тоже хрестоматийный: «Что делать?». И попытаться найти ответ в другой куче книг...

➤ **Запасы продуктивной влаги в почве весной**



УРАВНЕНИЕ ПЕНМАНА

*Жизнь хороша,
когда пьешь не спеша.*
Слоган Миринда (Mirinda)

По мнению S. Lawrence Dingman: «Испарение – это диффузионный процесс, который можно рассматривать как функции давления пара, дефицита влажности воздуха и скорости ветра». Суммарное водопотребление (эвапотранспирация) – это объем воды, расходуемый сельско-

хозяйственным полем на транспирацию растениями и испарение с почвы. Испарение с поверхности почвы зависит от свойств самой почвы и метеорологических условий внешней среды, а транспирация обуславливается взаимным влиянием внешних и внутренних факторов растений, а также метеорологическими условиями. Поэтому потери влаги с поверхности почвы без растений (черный пар, например), удастся рассчитать более-менее точно. А вот расход влаги на транспирацию можно определить только приблизительно.

Кстати, даже с определением испарения «голой почвы» не все так просто, как хотелось бы. По данным А. М. Алпатьяева, отношение испаряемости на склонах к испаряемости на ровном месте оказалось равным 0,91–0,95 на северных склонах и 1,03–1,05 на южных (при крутизне склона 5°), 0,84–0,88 на северных и 1,07–1,10 на южных (при крутизне склона 10°).

В 1948 г. Пенман объединил теорию энергетического баланса с методом переноса массы и вывел уравнение для расчета испарения с открытой водной поверхности для стандартных климатических условий: по солнечному освещению, температуре, влажности и скорости ветра. А в 1990 году ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) утвердила новый стандарт – расчет эталонного суммарного испарения по уравнению Пенмана - Монтейта (рис. 1), которое на основе тех же погодных параметров позволяет рассчитать, сколько влаги испаряется в данных погодных условиях с гектара люцерны высотой 12 см. Тогда же были разработаны коэффициенты по культурам, которые позволяют пересчитать этот показатель для каждого конкретного вида наших растений.

$$E_{T0} = \frac{0.408 \cdot \Delta \cdot (R_n - G) + \gamma \cdot \frac{900}{T - 273} \cdot U_2 \cdot (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma \cdot (1 + 0.34 \cdot U_2)}$$

Расчетная формула Пенмана-Монтейта выглядит так:

E_{T0} – нормативная эвапотранспирация (мм день-1);

R_n – радиация нетто на поверхности культуры [Мдж-2 день-1];

G – плотность почвенного теплового потока [Мдж-2 день-1];

T – средняя дневная температура на высоте 2м [оС];

U_2 – скорость ветра на высоте 2м [ms-1];

Δ – наклон кривой давления пара [кПа оС-1];

γ – психометрическая постоянная [кПа оС-1];

e_a – фактическое давление пара [кПа];

e_s – давление насыщенного пара [кПа];

$e_s - e_a$ – дефицит давления насыщенного пара [кПа].

Уравнение Пенмана-Монтейта интересно тем, что наглядно показывает зависимость испарения от таких факторов, как температура почвы, скорость ветра, влажность воздуха и особенность растительного покрова.

Основным источником энергии, способным превратить большие количества воды в пар, является солнечная радиация. Положение испаряющей поверхности в

пространстве и время года определяют потенциальное количество радиации, способное достичь испаряющей поверхности. Поэтому «черная» почва и поле, покрытое слоем соломенной мульчи, будут поглощать (и отражать) разное количество солнечной энергии.

Солнечная радиация, поглощенная атмосферой и тепло, излучаемое почвой, повышают температуру воздуха. Физическое тепло окружающего воздуха передает энергию растениям и контролирует скорость эвапотранспирации. При жаркой солнечной погоде потери воды на эвапотранспирацию больше, чем в облачную и прохладную погоду.

Процесс удаления пара в большой степени зависит от турбулентности ветра и воздуха, которая переносит большие массы воздуха над испаряющей поверхностью. Воздух над испаряющей поверхностью постепенно насыщается водяными парами. Если этот воздух не замещается постоянно более сухим, движущая сила удаления водяного пара и эвапотранспирации ослабевает.

То есть «принцип фена», эмпирически понятный, получил благодаря уравнению Пенмана математическое выражение. При этом

– Вовочка, при каких условиях жидкость испаряется быстрее, при нагревании или при охлаждении?

– Это смотря какая жидкость, Мариванна.

– Ерунда. Все жидкости имеют одинаковые физические свойства.

– Мама сама удивляется. Но проведенные экспериментальные исследования убедительно доказывают, что водка из холодильника испаряется, в среднем, в три раза быстрее, чем если ее просто оставить на окне.

появилась возможность оценить, как изменение переменных (температуры почвы, скорости ветра и т.д.) отразится на испарении влаги.

В Лос-Анджелесе, например, для сохранения влаги в водохранилище площадью 0,7 км и водоизмещением 12,5 млрд. литров в 2016 году были использованы 96 миллионов маленьких черных пластиковых шаров. Этот способ снизил испарение воды почти на 300 млн. галлонов (около 1,1 млрд. литров) в год, то есть сохранил десятую часть емкости хранилища.

Наглядно можно оценить влияние температуры и скорости ветра на испарение влаги, рассмотрев данные исследований А.П. Несват (2010). При проведении поливов многолетних трав в ночное время потери воды на снос и испарение оказались в 2,2–2,9 раза ниже, чем при дневных поливах. Это благодаря тому, что скорость ветра в ночное время была в 1,2–1,6 раза ниже, чем днём, а температура воздуха на 7°–8°С ниже.

А так как растительные остатки (солома) влияют и на температуру почвы, и на скорость ветра, то можно выявить логично обоснованную закономерность между наличием растительных остатков на поверхности почвы и количеством влаги в ее толще.

СОЛОМА – «КОНДИЦИОНЕР» ДЛЯ ПОЧВЫ

40 градусов в тени.

**Рекламный слоган –
водка «Топаз»**

Нормальные герои, как известно, идут в обход. Поэтому стоит сделать небольшой крюк, и перед тем, как рассматривать поле, заглянуть

в лес. Вырубленный и /или выжженный.

Понятно, что пейзаж вырубки не вдохновляет, и глаз не радуется. Но зато позволяет выяснить, какая температура поверхности почвы на выжженных участках, а какая – на вырубках, прикрытых слоем щепы и коры. То есть мульчей.

Сильное нагревание темной поверхности гарей в дневные часы и ее большое охлаждение ночью приводит к тому, что суточная амплитуда температур превышает 50°С (от 55 днем до 2,4°С ночью) даже в условиях тайги. Если же вырубка замульчирована (П.А. Тарасов, Е.О. Бакшеева, В.А. Иванов 2015), то благодаря отражению значительной части световой энергии поверхностью щепы, в период с 13 до 20 часов (когда солнечные лучи наиболее активны) температура почвы ниже как минимум на 5–6°С, а в ночное время выше на 1–2°С. Выявленные различия температурных показателей поверхности исследуемых отразились и на суточной динамике температуры на глубине 5 см.

Солома злаков или озимого рапса, например, вполне сопоставима по светоотражающим и теплоизоляционным свойствам с древесной щепой и опилками. А черная пашня вполне может быть сопоставлена с черной от гари вырубкой. Поэтому эффект от соломенной мульчи как минимум такой же, как от древесной щепы.

Растительные остатки выполняют две функции одновременно: светотеплоотражательного «зеркала», отбивающего энергию солнечного света в атмосферу, и теплоизолирующего «одеяла», препятствующего нагреву почвы теплым

воздухом днем и ее охлаждению – ночью.

Среднее количество солнечной лучистой энергии, поступающей отвесно на каждый квадратный сантиметр земной поверхности в одну минуту, составляет 1,946 калорий. Однако фактическое поступление энергии солнечной радиации непосредственно на поверхность земли в 2–4 раза меньше вследствие рассеивания ее атмосферой, облачностью и отражением от земной поверхности. Солнечная энергия не полностью поглощается поверхностью почвы, часть ее отражается. Количество отраженной энергии (альбедо) зависит от характера поверхности земли. Высокая отражающая способность (высокое альбедо, %) обуславливает минимальный нагрев почвы, растений и испарение. Альбедо зависит от рельефа (в т.ч. микрорельефа поверхности), цвета и влажности поверхности почвы.

С увеличением доли поглощенной энергии поле способствует нагреванию воздуха и повышению его температуры. Изменяя отражательную способность поверхности, можно воздействовать на температурный режим воздуха и почвы. На этом принципе основаны некоторые агрономические приемы воздействия на температуру почвы, в частности изменение окраски поверхности, способ посева, мульчирование.

Глыбистая, неборонованная пашня с влажной поверхностью отражает энергии в два раза меньше (альбедо 5,2%), чем пашня, выровненная с сухой поверхностью (альбедо 11%). Сухая вспаханная темно-каштановая почва отражает 13% всей поступающей солнечной энергии, светлые

Надпись на спине байкера: "Если ты читаешь ЭТУ надпись, то это значит, что моя баба упала с мотоцикла".



> Картофель под защитой мульчи

подзолистые почвы – около 10%. То есть обработанная почва поглощает примерно 90-95% энергии солнечного света. Это показатель, сопоставимый с альбедо асфальта (5%). Для сравнения, свежий снег отражает до 90% солнечных лучей. То есть вспаханное поле прогревается солнцем в 15-20 раз интенсивнее, чем тот же участок, покрытый снегом.

Отражательная способность у растений выше, чем у почвы. Поэтому поле, занятое культурой, имеет более высокое альбедо, чем пашня. От появления всходов до уборки урожая альбедо непрерывно возрастает, сначала очень быстро благодаря росту растений и смыканию зеленой массы, затем несколько медленнее, главным образом на счет изменения цвета растительности. Наиболее высокое альбедо поле, занятое зерно-

выми культурами, имеет в период полной спелости зерна. После уборки урожая отражательная способность поля сильно снижается.

Оставшаяся после уборки зерновых культур стерня (низкий срез) отражает в среднем около 15-20% падающей энергии. Альбедо почвы, покрытой слоем соломенной мульчи (3-3,5 т/га) почти в два раза больше – от 30 до 40% в зависимости от состояния растительности и почвы.

Таким образом, избежать нагрева почвы можно, обеспечив ей постоянное покрытие. То есть следовать принципам природы: почва закрыта либо растениями (в период вегетации), либо растительными остатками. Увеличение отражающей способности (альбедо) как минимум в 3-4 раза по сравнению

с пашней уменьшает нагрев почвы и испарение влаги.

Результаты исследований ученых из Швейцарской высшей технической школы Цюриха показали, что неспаханые поля (с растительными остатками) отражают на 50% больше солнечного света. В случае сильной жары (например, как на территории в Европе в 2003 году), неспаханное поле может понизить локальную температуру на целых два градуса по Цельсию. Мелочь, а приятно...

Если верить справочникам по строительству, то «теплоизоляционные свойства соломы в 3,5-4 раза лучше, чем у дерева поперек волокон (и в 6-7 лучше, чем вдоль), что позволяет отнести прессованную солому к хорошим утеплителям». А теплоизоляционные свойства

утрамбованной почвы соответствуют кирпичу или саману. Известно, что прикатывание верхнего слоя почвы может повысить температуру на 3-5°C в 10 – сантиметровом слое, залегающем ниже уплотненной прослойки. Поэтому температура почвы «голового» поля (без растительных остатков), многократно утрамбованного колеса-

ми техники, и температура почвы под мульчей могут отличаться на 8-10°C при одинаковой температуре воздуха. Теплоизоляционный слой мульчи «работает» в обе стороны, как среднеазиатский халат. Днем спасает от жары, а ночью – от холода. Это способствует не только сохранению влаги, но и ее накоплению в результате конденсации во-

дяных паров в темное время суток.

О снижении температуры почвы при использовании разного по толщине мульчирующего слоя можно судить по данным Николая Косолапа и Алексея Кротинова (статья «Взаимосвязь температуры почвы и количества растительных остатков (no-till и традиционная модель»).

> **Таблица 2. Температура почвы при традиционной и нулевой обработке в поле яровой пшеницы после посева (Н.Косолап, А.Кротинов, 2012)**

Вариант	На поверхности почвы	На глубине 5 см	На глубине 10 см
No-till, предшественник – озимая пшеница	18,5°C	15°C	11°C
No-till, предшественник – озимая пшеница + промежуточная гречиха	18°C	14°C	10°C
Традиционная обработка, предшественник – озимая пшеница	13°C	9°C	8°C
Традиционная обработка, предшественник – озимая пшеница + промежуточная гречиха	10°C	7,5°C	6,5°C

Количество растительных остатков определяет в первую очередь температуру верхнего слоя почвы. На глубине 10 см это влияние в несколько раз ниже. Критической толщиной растительных остатков, при

которой поверхность почв прогревается меньше, чем более глубокие слои, оказался слой 2,5 см. При повышении температуры воздуха наблюдается следующая закономерность: чем толще слой растительных остат-

ков, тем меньше разница в температуре поверхности почвы и нижних ее слоев (5 и 10 см). То есть испарение из глубины почвы по принципу «фитиля» уменьшается, так как сглаживается градиент температур.

> **Таблица 3. Температура почвы в зависимости от слоя растительных остатков (солома яровой пшеницы) в поле озимой пшеницы в фазу кущения. (Н.Косолап, А.Кротинов, 2012)**

Слой соломы	°C на поверхности	°C на 5 см	°C на 10 см
0 см	14	8,5	6,5
1,5 см	11,5	7,5	6
2 см	12	8,5	6,5
2,5 см	10,5	7,5	6
3 см	10	7,4	6
3,5 см	10	7,6	6,5
4 см	10,5	7,5	6
4,5 см	8,5	7,6	6
5 см	10	7,5	6

Наличие растительных остатков существенно влияет на температурный режим (и испарение) почвы в период посева поздних яровых культур. Измерение температуры почвы перед посевом кукурузы (по «нулю» и по вспашке) показало, что разница в температура на глубине 10 см была почти 3 градуса меньше, а на поверхности почвы – меньше на 6 градусов.

СОЛОМА КАК НИППЕЛЬ

Бери от жизни все.
Слоган Pepsi (Пепси)

В Украине увеличилось количество осадков в осенне-зимний период, повысилась температура воздуха в зимние месяцы. Имеющегося количества осадков, которое выпадает в этот период, вполне достаточно для накопления в почве до 200 мм доступной влаги. Однако проблема в том, что даже после непарового предшественника кукурузы на силос степень сохранения выпадающих осадков составляет 42%, а в поле пара – всего 20%.

По данным опытов Запорожской областной с.х. исследовательской станции за осень и зиму в двухметровом слое почвы, в зависимости от предшественников пшеницы, поглощается 21-59% осадков.

Подобная картина наблюдается и в РФ. В Поволжье (данные НИИСХ Юго-Востока) на зяби из 116 мм осадков, выпавших между сроками определения влажности почвы (в среднем с 11 августа по 24 сентября), только 39 мм осталось в почве, а 77 мм, или 66%, было потеряно на испарение почвой. На посевах озимых расход воды на испарение еще больше. В среднем за

Курсантам летного училища ВВС Великобритании обычно задавали такой вопрос: «Что вы будете делать, если во время полета на двухместном самолете Ее Величество королева вывалится из своего сидения?»

Ответы были самые разные: «Я прыгну вслед за королевой, схвачу ее в воздухе и вместе с ней спущусь на парашюте. Я покончу с собой! Я постараюсь исчезнуть после посадки.»

Правильный ответ был следующим: «Я сразу выровняю самолет для восстановления аэродинамического баланса, нарушенного в результате внезапного уменьшения веса самолета»

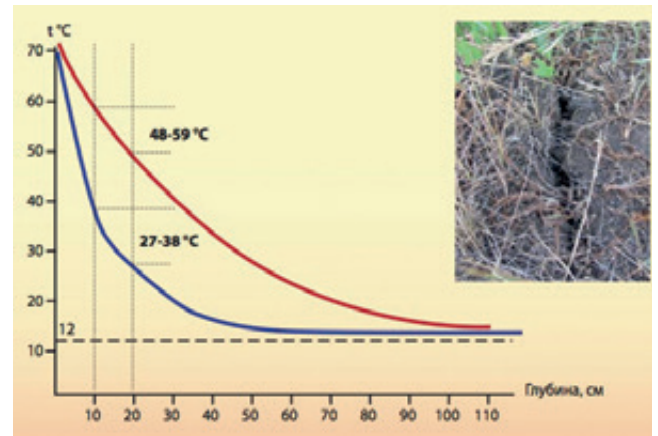
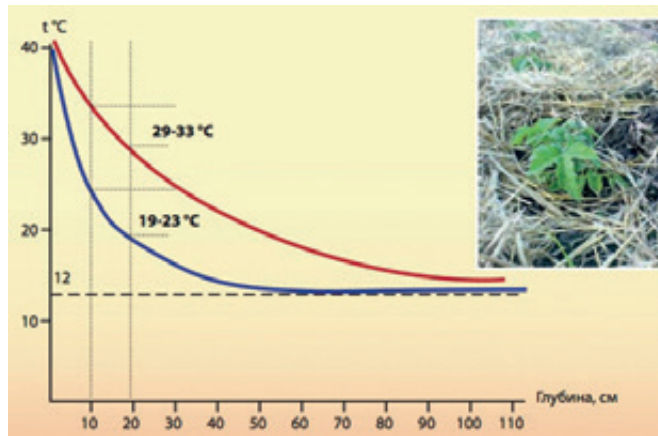


> **Засуха**

12 лет из 88 мм осадков, выпавших между сроками определения влажности почвы (с 22 августа по 17 ноября), в почве не только ничего не осталось, но дополнительно было израсходовано на испарение 10 мм за счет влаги, имевшейся на парах во время посева озимых. За 17 лет наблюдений за остаточной влагой, а также за подзимними запасами влаги в почве в пяти случаях коэффициент использования осенних осадков составлял меньше 0,25, в девяти колебался в пределах от 0,25 до 0,5 и только в трех случаях он был больше 0,5. Наи-

более высокий коэффициент использования дают обильные осадки преимущественно обложного характера. Мелкие дожди при теплой погоде полностью теряются на испарение. При этом в августе примерно половина, а в сентябре и октябре – больше половины всех осадков выпадает в виде небольших дождей с суточным количеством менее 10 мм.

Растительные остатки на поверхности почвы, значительно снижают уровень испарения Ориентация растительных остатков (на корню, уложенные механически



> Динамика температуры в почве (под мульчей)

> Динамика температуры в почве (без мульчи)

или в виде покрова) также влияет на скорость испарения, т.к. ориентация влияет на аэродинамику и отражающую способность, что, в свою очередь, влияет на баланс солнечной энергии у поверхности. Пример эффективности использования растительных остатков приведен в научной работе Smika (1983). Он измерял потери воды из почвы, возникающие в течение 35-дневного периода без осадков. Потери составляли 23 мм из непокрытой почвы и 20 мм при уложенных растительных остатках, 19 мм при 75% уложенных остатков и 25% остатков на корню и 15 мм при 50% уложенных остатков и 50% остатков на корню на поверхности. Количество остатков было

4,6 т/га, а остатки на корню были 0,46 м в высоту.

В исследованиях Ф. Г. Бакирова и А. В. Коряковского было установлено, что мульчирование поверхности почвы соломенной мульчей позволяет за тёплый период лета-осени накопить дополнительно по мелкому рыхлению 27 мм и по «нулевой» обработке 30 мм влаги в сравнении с контрольным вариантом. Отсутствие мульчи приводит к значительному снижению аккумуляции летне-осенних осадков. Причём хуже всего влага аккумулируется при отказе от обработки почвы, чуть лучше – при мелком рыхлении, вспашка занимает промежуточное положение между ними. Мульчирование поверхности

почвы соломой пшеницы увеличивает аккумуляцию осенне-зимних осадков по мелкому рыхлению на 9%, а по «нулевой» обработке – на 5%. В то же время «нулевая» обработка, не дополненная соломенной мульчей, ведёт к повышению коэффициента водопотребления почти в 2 раза. Высокий расход влаги на единицу продукции отмечен на вариантах с мелким рыхлением без мульчи и на вспашке.

Использование мульчи при по till и мелкой поверхностной обработке почвы обеспечили дополнительное усвоение влаги осадков, причем в течении периода с августа по апрель мульча обеспечила накопление на 15% больше влаги, чем отвальная вспашка.

> Таблица 4. Изменение запасов влаги в метровом слое почвы под влиянием способов основной обработки почвы и соломенной мульчи в летне-осенний период (2008–2009 гг.), (Ф. Г. Бакиров, А. В. Коряковский 2011)

Вариант	Запасы влаги в уборку, мм	Осадки за август–октябрь, мм	Запасы влаги 5 ноября, мм	Потери влаги за август– октябрь, мм
Вспашка(контроль)	164	79	181	62
Мелкое рыхление без мульчи	163		185	57
Мелкое рыхление с мульчей	165		209	35
«Нулевая» обработка без мульчи	161		173	67
«Нулевая» обработка с мульчей	168		215	32

➤ **Таблица 5. Изменение запасов влаги в метровом слое почвы в осенне-зимне-весенний период (2008–2010 гг.) (Ф. Г. Бакиров, А. В. Коряковский, 2011)**

Вариант	Осадки за август–апрель, мм	Дополнительное накопление влаги за август–апрель, мм	Усвоение осадков, выпавших за август–апрель, %
Вспашка(контроль)	209	125	60
Мелкое рыхление без мульчи		121	58
Мелкое рыхление с мульчей		154	74
«Нулевая» обработка без мульчи		109	52
«Нулевая» обработка с мульчей		157	75

ПОЛЯ БЕЗ «ЭПИЛЯЦИИ»?

Новый этап вашей жизни.
Слоган водка «Колыма»

Традиционные системы земледелия не позволяют эффективно регулировать тепловой режим почвы. Отвальная или безотвальная система обработки почвы создает благоприятный температурный режим на начальных этапах роста и развития растений. При этом «цена» повышения температуры почвы на начальных этапах роста растений – увеличение потерь влаги. Механическая обработка почвы и уничтожение естественной мульчи – растительных остатков вынуждает рассчитывать на осадки весенне-летнего периода, а не на накопленные запасы продуктивной влаги.

Для растений важно не то количество влаги, которое выпадает с дождями или снегом, а то, которое в итоге накопилось и сохранилось в почве. Поэтому непродуктивные потери влаги для растений

равноценны отсутствию осадков. А при минимуме осадков любые потери могут стать той самой соломинкой, которая переломила спину верблюду.

Потери влаги можно уменьшить следующими способами:

■ **1.** Контролировать поток поступающей энергии, то есть уменьшить нагрев поверхности почвы за счет увеличения ее альбедо (отражающей способности). При традиционной технологии альбедо уменьшается (несущественно) при выравнивании поверхности почвы.

■ **2.** Нарушить «фитиль», связывающий запасы влаги в глубине почвы с жаркой и сухой ее поверхностью. Например, разрушив капилляры механической обработкой.

То есть дополнительно обрабатывать обработанную почву, чтобы уменьшить дополнительное испарение влаги. Звучит запутанно, выглядит – не лучше. Как говорится, «без поллитра не разберешься». Причем для окончательного просветления, судя по

рекламному слогану, необходима только водка марки «Путинка». Ее слоган – «Мы не ищем легких путей!». Впрочем, «что россиянину хорошо, то немцу смерть», а для других это, как минимум, испорченное настроение...

Легкий путь, причем малозатратный и естественный (подсмотрено у природы) – использование растительных остатков. Мульча способствует увеличению альбедо, препятствует нагреву верхнего слоя почвы и как результат – уменьшению потерь влаги. «Черные» поля кому-то кажутся эстетичными, но не каждая красота стоит тех жертв, которые требуются. И не каждую традицию стоит продолжать. Как писал Клод Адриан Гельвеций, «Чтобы вбить в его голову некоторое количество истин, из неё приходится часто выбить такое же количество заблуждений». Солома, то есть растительные остатки – это ресурс, который не надо покупать. Но его рациональное использование позволяет накопить и сберечь влагу. Которую купить, к сожалению, невозможно.



infoindustry

Информационная компания



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/>