

ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Применение минеральных удобрений за последние полвека стало одним из главных драйверов производства, в современном растениеводстве до сих пор оно рассматривается в качестве важного фактора, обеспечивающего прирост урожайности. Вместе с тем развитие агрономии предлагает новые подходы и технологические тренды.



На форуме «Агротех — 2019. Шаги за горизонт» в рамках сессии «Новая химия и комбинированные методы защиты растений», которая проходила в НИУ ВШЭ 30 мая, научный сотрудник географического коллектива МГУ Иван Рубанов осветил актуальные проблемы в области использования минеральных удобрений.

Спикер отметил историческое значение минеральных удобрений, которые в свое время сыграли ключевую роль в решении глобальной продовольственной проблемы: в 70-е годы прошлого века феномен так называемой «зеленой революции» в плотнозаселенных латиноамериканских странах означал распространение сортов новой селекции и радикальное увеличение внесения доз минеральных удобрений (с 0 до 50–100 кг д.в. на га и более), сопряженное с ростом урожайности в 2–5 раз. Если в тот период увеличение урожайности напрямую зависело от минеральных удобрений, то в сле-

дующие десятилетия глобальный спрос на них характеризовался стагнацией и снижением использования, однако урожайность при этом не падала. Объясняется это необходимостью решать проблему зафосфачивания в районах интенсивного земледелия (Западная Европа, Китай) и развитием эффективных технологий рационального применения минеральных удобрений, среди которых новые системы земледелия, генетические исследования и достижения селекции.

Таким образом, сейчас во всем мире отмечается более высокая эффективность растениеводческого производства при более слабой потребности в удобрениях. Современные сорта нуждаются в меньших дозах минеральных удобрений, характеризуются лучшей всхожестью и устойчивостью к стресс-факторам, а также более развитой корневой системой. В среднем по сравнению с ситуацией 30–40 лет назад наблюдается снижение агрономически и экономически оптимальных доз на 15–20%.

Важное место в растениеводстве занимают технологии точного земледелия, позволяющие варьировать дозы внесения удобрений внутри поля, опираясь как на исторические данные о неоднородностях (агрохимическое картирование), так и на сведения контактных датчиков и результаты листовой диагностики. В настоящее время в развитых странах на точное земледелие перешло около 60% фермеров.

Активно развивается фертигация, или капельное орошение (темп прироста — 11% ежегодно); в результате внедрения этой технологии дозы минеральных удобрений для производства единицы продукции снижаются на 25–30% и растет спрос на водорастворимые удобрения в виде смесей особо высокой чистоты с минимальным осадком. Фертигация делает использование питательных веществ более эффективным, так как за счет «адресной» доставки удобрений в корневую зону агрономы несут меньшие потери.



Еще одно направление современного растениеводства — технологии минимальной обработки почвы (полный отказ от пахоты, пахота единой за севооборот, полосная обработка). При использовании подобного рода технологий преимущественно применяются гранулированные удобрения, предназначенные для заделки в почву при посеве.

Кроме того, в наши дни все большее распространение получает органическое сельское хозяйство (в развитых странах — до 35% агропроизводства), в котором использование минеральных удобрений полностью запрещено. Они заменяются на биодоброения, позволяющие восстанавливать плодородие естественным путем.

В целом эффект экологически ориентированных агротехнологий, которые получают развитие в основном в районах экстенсивного земледелия, можно оценить скорее как качественный, нежели как количественный. Создавая повышенный спрос на биопродукты, «сырые» материалы и качественные фосфорные удобрения, содержащие минимум кадмия, тяжелых и радиоактивных металлов, они вместе с тем ответственны лишь за снижение 0,5% от общего глобального спроса на минеральные удобрения.

Наряду с технологиями обработки растений и почвы совершенствуются и сами типы удобрения. Так, получают все большую популярность удобрения контролируемого действия, которые позволяют оптимизировать сроки растворения питательных веществ. Также в ряде стран практикуется изготовление кастомизированных удобрений, которые подбираются исходя из потребностей конкретных культур и почвы с добавками микроэлементов.

Дополнением научного взгляда на проблематику на форуме стал анализ от компании «ЕвроХим–Трейддинг РУС», лидера в сфере производства удобрений.

Согласно данным, приведенным спикерами, Россия по внесению минеральных удобрений на 1 га пашни отстает от стран с развитым сельским хозяйством. Высокое плодородие отечественных почв тем не менее позволяет получать высокие урожаи культур. При этом на протяжении последнего десятилетия в нашей стране прослеживается тенденция увеличения дозирования минеральных удобрений (32 кг д.в./га в 2009 году против 39,4 — в 2018), причем положительная динамика касается в первую очередь азотных удобрений. В России азот выступает основным элементом питания (80% применяемых удобрений).

Основная проблема, с которой сталкиваются фермеры, состоит в потере питательных веществ: в среднем



растениями усваивается только 65% удобрений. Коэффициент усвоения минеральных удобрений зависит от их химических свойств (наиболее высокий у азотных, наименьший — у фосфорных удобрений), а также климатических условий. Фосфорные удобрения образуют малоподвижные нерастворимые соли, которые являются недоступными для растений. Калийные удобрения медленно мигрируют по почвенному профилю, который малодоступен для растений при недостаточном увлажнении. Что касается азотных удобрений, потери происходят в результате улетучивания и вымывания. Аммонийный азот менее подвижен, он закрепляется на поверхности глинистых минералов и гумусовых частиц и поглощается корнями с их поверхности, однако частично теряется в атмосферу в виде аммиака. Нитратный азот легко подвижен и максимально быстро усваивается растениями, но вымывается из почвы в грунтовые воды.

Эксперты «ЕвроХим–Трейддинг РУС» в целях решения проблемы потери азота рекомендуют соблюдать комбинацию разных форм азота в одном продукте и использовать удобрения с ингибиторами, которые исключают риск потерь азота за счет улетучивания аммиака. Благодаря таким технологиям агрономам удается сохранять эффективность удобрения в течение всего вегетационного сезона при однократном внесении без заделки в почву.

Отрасль минеральных удобрений постепенно уступает место главного драйвера урожайности фактору генетики, а также претерпевает ряд структурных изменений: приоритет отдается «премиальным» продуктам, включающим органическую компоненту; в секторе увеличивается значимость научных и маркетинговых компетенций по сравнению с производственными; продукция начинает носить скорее индивидуально ориентированный, нежели массовый характер.

