

# Управление питанием растений – Современные подходы

Автор(и): доц. д-р Маргарита Николова

Дата: 18.09.2018 Брой: 9/2018



Современное сельское хозяйство в глобальном масштабе сталкивается с рядом вызовов — необходимостью прокормить растущее население (прогнозируется увеличение на 25% к 2050 году), сокращением сельскохозяйственных угодий (сегодня 1 гектар земли кормит пять человек по сравнению с тремя пятьдесят лет назад), изменением климата и другими. Необходимость значительного повышения продуктивности на единицу площади при одновременной минимизации выбросов парниковых газов и защите окружающей среды обуславливает выбор соответствующих технологий растениеводства. Важным элементом этих технологий является управление питанием растений.

Растения содержат большое количество химических элементов, но 17 из них абсолютно необходимы для завершения их жизненного цикла. Так же, как рацион человека должен быть здоровым и сбалансированным, так и для сельскохозяйственных культур. Удобрения — минеральные или органические — поставляют в почву жизненно важные для растений элементы. Когда этих элементов не хватает или их недостаточно, рост и урожайность культур сильно ограничены. Принципы успешного управления питанием растений включают получение стабильно высоких, качественных урожаев и получение хорошего дохода без оказания негативного воздействия на окружающую среду. Важно в этом отношении обеспечение баланса питательных веществ на входе и выходе фермы и каждого отдельного поля. Эти принципы лежат в основе всех систем управления питанием растений — традиционной, точной, органической, функциональной, интегрированной и других вариантов. Ключом к их успешной реализации являются инновации.

Сельскохозяйственная наука разработала современную концепцию экологической интенсификации сельскохозяйственного производства. Экологическая интенсификация — это процесс увеличения как урожайности, так и экологической обоснованности сельскохозяйственного производства, с акцентом на точное управление всеми факторами производства и поддержание или повышение плодородия почвы, с конечной целью устойчивого обеспечения продовольствием населения мира. В этом контексте была разработана концепция 4R (от английского Right — правильный). Она включает правильное определение нормы удобрения, правильный выбор формы удобрения, сроков внесения и способа заделки. Когда эти элементы технологии удобрения рассматриваются вместе, обеспечиваются продуктивность, экономическая эффективность и защита окружающей среды. Подход 4R предоставляет фермерам уникальную возможность для эффективных производственных практик.

Точное управление сельскохозяйственным производством стало возможным с развитием информационных технологий, использованием GPS-оборудования, мощных компьютеров, самолетов, дронов, а теперь и роботов. Эти технологии позволяют осуществлять точное управление питанием растений, отражая изменчивость содержания питательных веществ в пределах конкретного поля и соответственно адаптируя нормы удобрений к рельефу.

В органическом земледелии управление питанием растений сосредоточено на использовании внутренних ресурсов хозяйства, при этом питательные вещества рециркулируются, а внешние ресурсы сводятся к минимуму. Органические источники питательных веществ, такие как навоз и компост, обеспечивают органическое вещество, которое улучшает структуру почвы и водоудерживающую способность, а также широкий спектр элементов после минерализации, но обычно в небольших и трудно

прогнозируемых количествах. Известно, что растения поглощают питательные вещества в виде ионов, т.е. органические удобрения должны сначала минерализоваться и высвободить элементы в той же форме, что и из минеральных удобрений. Органические удобрения также вносят микроорганизмы, которые обогащают полезную почвенную микрофлору и биоразнообразие. Однако существует также потенциальный риск внесения вредных микроорганизмов, таких как *E. Coli* и *Salmonella*, и поэтому разрабатываются правила правильного хранения и внесения навоза, особенно для корнеплодов и листовых овощей. Все это требует учета ряда дополнительных факторов и строгого соблюдения правил.

Функциональное сельское хозяйство предусматривает, наряду с увеличением производства продовольствия, обеспечение людей почти всеми важными минералами и органическими веществами, необходимыми для поддержания организма и обеспечения правильного функционирования органов. Человеку необходимо не менее 25 минеральных элементов, некоторые в больших количествах, а другие, такие как Fe, Zn, Cu, I и Se, в следовых количествах, потому что более высокие концентрации могут быть вредными. Источником большей доли этих элементов в пище являются растения. К сожалению, минеральная недостаточность у людей наблюдается как в развивающихся, так и в развитых странах, и установлено, что до двух третей населения мира подвержено риску дефицита одного или нескольких минеральных элементов.

Сельскохозяйственные культуры не всегда содержат достаточное количество этих элементов для удовлетворения потребностей человека. Чтобы «облегчить» проблему дефицита минералов у людей, ученые используют методы возделывания и управления питанием растений, которые увеличивают концентрацию или биодоступность минеральных элементов в сельскохозяйственной продукции. Этот подход обозначается термином агрономическая биофортификация. Стратегии повышения концентрации минеральных элементов применяются в ряде стран, чаще всего удобрение железом и цинком, а также селеном и йодом. Также применяется обогащение питательной среды макроэлементами, важными для здоровья, такими как фосфор и особенно калий и магний. Помимо того, что они являются полезными минералами, они поддерживают азотный обмен и синтез белка, а также синтез других органических соединений, важных для здоровья, таких как витамины, антиоксиданты, противораковые вещества и другие.

Независимо от того, какая концепция управления питанием возделываемых культур принята, ключевым моментом для ее успешной реализации является соблюдение соответствующих Кодексов надлежащей практики. Фундаментальным принципом во всех системах является обеспечение сбалансированного

питания растений. Для этого важно сопоставить конкретную потребность культуры в данном элементе с его доступностью в почве с помощью соответствующей диагностики.

Практика внесения удобрений в Болгарии улучшилась в последние годы, но все еще не находится на требуемом уровне. Характерной особенностью для страны является несбалансированное внесение удобрений — неблагоприятное соотношение используемых количеств питательных веществ, которое все еще сильно смещено в пользу азота — в последние годы среднегодовое соотношение составляло N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O = 100:20:10. При таком соотношении не только истощается содержание доступных для растений форм фосфора и калия в почвах, но и не может быть достигнуто эффективное использование азота — известно, например, что минимально допустимое экологически обоснованное соотношение азота к калию составляет 100:40. Существует необходимость улучшения питания сельскохозяйственных культур, и, применяя правила надлежащей практики в соответствии с концепцией 4R, удобрение может быть эффективным без рисков для окружающей среды и качества продукции.

Использование показателей эффективности позволяет оценить не только агрономическую и экономическую эффективность, но и использование питательных веществ, поставляемых с удобрениями, и ожидаемые изменения в запасах питательных веществ в почве.

Современные показатели эффективности были разработаны для оценки эффективности применяемых удобрений. Наиболее часто используются:

- Частичная продуктивность питательного вещества, относящаяся к удобрению = урожайность / норма удобрения.
- Агрономическая эффективность применяемого питательного вещества = урожайность с удобренного варианта – урожайность с неудобренного варианта / норма удобрения.
- Частичный баланс питательного вещества = вынос элемента с урожаем / внесенный элемент с удобрением (норма удобрения).
- Эффективность использования (утилизация питательного вещества из удобрения) = вынос элемента с удобренного варианта – вынос элемента с неудобренного варианта / норма удобрения.

Использование показателей эффективности позволяет оценить не только агрономическую и экономическую эффективность, но и использование питательных веществ, поставляемых с удобрениями, и ожидаемые изменения в запасах питательных веществ в почве.

