

Секция 2. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 631.82

К ВОПРОСУ ЗНАЧИМОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Г. О. ИВАНЧИКОВ, аспирант
В. С. АСТАХОВ, д-р техн. наук
В. Г. КОВАЛЕВ, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Удобрения – вещества, применяемые для улучшения питания растений, свойств почвы, повышения урожая. Эффект удобрений достигается отдачей недостающих питательных компонентов растениям, которые необходимы для их роста и развития. Во всех сельскохозяйственных предприятиях используются органические и минеральные удобрения [1–8, 11–15, 20].

Основная часть. Минеральные удобрения – соединения, содержащие элементы питания растений и способствующие увеличению урожайности растений и качества продукции [21].

Если сравнивать их с органическими, то каждое из удобрений имеет свои преимущества и недостатки (таблица).

Достоинства и недостатки минеральных и органических удобрений

Минеральные удобрения		Органические удобрения	
Достоинства	Недостатки	Достоинства	Недостатки
– высокая концентрация элементов питания; – небольшая потребность (300–400 кг/га); – возможность планирования и управления урожайностью и качеством продукции	– реальная опасность передозировки при внесении; – высокая стоимость	– увеличение гумуса в почве; – улучшение физико-химических свойств почвы; – активизация почвенных микроорганизмов; – наличие большого набора микроэлементов и их уравновешенное соотношение	– высокая потребность (10–15 т/га в год); – опасность применения перепревшего навоза; – необходимость перекопки после внесения; – невозможность применения для выращивания отдельных культур

Основные правила, необходимые при применении удобрений: сбалансированное питание растений; антогонизм и синергизм элементов

питания; применение комбинированного внесения минеральных удобрений с органическими [6, 8, 13].

Сбалансированное питание требует применение различных видов удобрений в оптимальных количествах, необходимых для полноценного развития культур [6, 8, 21].

Антагонизм элементов будет препятствовать поступлению других элементов, а синергизм способствует поглощению элементов. Наблюдаются эти процессы между большинством элементов. Например, избыток Al вызывает сильный дисбаланс макро- и микроэлементов, кальций вытесняется при наличии Sr и Mn; усвоение фосфора и кальция увеличивается при поступлении в растения Co и Mn. С увеличением обеспеченности азотом, фосфором и калием повышается потребность в микроэлементах и наоборот. Количество азота в растениях возрастает с поступлением в растения не только калия и фосфора, но и Ca, Mg, а также микроэлементов Cu, Fe, Mn, Zn. При переизбытке фосфора снижается поступление в растения Cu, Fe, Mn. Перенасыщение растений калием сокращает поступление Ca и Mg; поступление самого калия увеличивается при внесении Cl, и сокращается под влиянием большинства микроэлементов (Mn, Cu, Ni, Fe, Mo, Zn, B) [21].

Для наибольшего эффекта, чтобы в почву поступали все основные необходимые для жизни растений микроэлементы, необходимо применять комбинированное внесение органических удобрений с минеральными [6–8].

Минеральные удобрения классифицируют по различным показателям: содержанию элементов питания, по их количеству (простые и комплексные), по суммарному содержанию NPK (концентрированные и неконцентрированные), по содержанию примесей (балластные и безбалластные), по размеру (порошок, гранулы), по агрегатному состоянию (твердые и жидкие) [21].

Азотные удобрения классифицируются в основном по виду азота: нитратные, амидные и аммонийные. Наибольшей опасностью при их использовании является возможность накопления азота в растениях в виде NO_3 и NO_2 , вредных для здоровья человека [5, 8, 13].

Основными азотными удобрениями в Республике Беларусь в настоящее время являются карбамид (мочевина), КАС (карбамид-аммиачная смесь) и сульфат аммония. В небольших количествах используют аммиачную и кальциевую селитру.

Азотные удобрения используют под все сельскохозяйственные культуры в основном внесение (весной под предпосевную культиваци-

цию), а также в виде подкормок по фазам роста и развития растений. Осенью возможно внесение лишь небольших стартовых доз азота (как правило, в виде комплексных удобрений) под озимые зерновые культуры из-за опасности перерастания растений, а также вымывания азота с талыми водами.

Фосфорные удобрения необходимы для всех видов сельскохозяйственных растений. Дозы фосфорных удобрений рассчитывают в зависимости от плодородия почвы и планируемой урожайности [16, 19].

На связных почвах фосфорные удобрения вносят осенью под зяблевую вспашку, на почвах легкого гранулометрического состава (песчаных и супесчаных) – весной под предпосевную культивацию. Часть водорастворимых фосфорных удобрений (20–30 кг/га) при наличии специально оборудованных сеялок рекомендуется вносить при посеве.

Лучшие виды фосфорных удобрений – водорастворимые (простой и двойной суперфосфат). Труднорастворимые формы фосфорных удобрений (преципитат, фосфоритная мука) рекомендуется вносить на кислых почвах, а также на кормовых угодьях в запас. Значительная часть фосфорных удобрений в Республике Беларусь в настоящее время используется в виде комплексных соединений (аммофос, аммонизированный суперфосфат, диаммофос, диаммонийфосфат и т. д.) [21].

В калийных удобрениях также нуждаются все культуры. Калий хлористый, который является основным калийным удобрением в Беларуси, на связных почвах вносят осенью под зяблевую вспашку, на легких почвах – весной под предпосевную культивацию. Ценным калийным удобрением, особенно при возделывании овощных и плодовых культур, является сульфат калия [9].

Для питания растений нужны также макроэлементы магний, кальций и сера. В условиях Республики Беларусь основное количество магния и кальция поступает при известковании доломитовой мукой, а также при применении различных видов агромелиорантов [17, 21].

Сера входит в состав различных минеральных удобрений (сульфат аммония, сульфат калия, простой суперфосфат и др.) [14, 21].

Для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур необходимы также микроэлементы (бор, цинк, медь, марганец, молибден, селен, йод и др.), которые вносят в виде простых или комплексных соединений [18, 21].

Основные условия, способствующие повышению эффективности удобрений, следующие:

– строгое соблюдение технологии применения любых видов удобрений (с учетом доз, форм, сроков и способов их внесения) [21];

- сбалансированное соотношение азота, фосфора и калия с микроэлементами в зависимости от плодородия почвы и биологических требований культуры [3, 13];
- проведение известкования кислых почв [21];
- использование ингибиторов нитрификации [10];
- использование медленнодействующих удобрений (удобрений пролонгированного действия) [21];
- применение комплексных удобрений [18];
- сбалансированное комплексное внесение минеральных и органических удобрений [6–8];
- улучшение оптимизации минерального питания культур [22–24].

Заключение. Основными направлениями усовершенствования применения удобрений являются: технология получения пролонгированных удобрений; технология получения азотных удобрений, содержащих все основные формы азота; технология получения комплексных удобрений. Также важным моментом является создание перспективных машин и агрегатов для внесения минеральных удобрений в почву и применение к ним вышеперечисленных технологий для повышения урожайности в сельском хозяйстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов, В. С. К вопросу значимости минеральных удобрений в управлении производственным процессом и повышении их эффективности при использовании различных машин и способов внесения / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Вестник БГСХА. – 2022 – № 2. – С. 192–194.
2. Астахов, В. С. Проблемы применения систем точного земледелия при дифференцированном внесении твердых минеральных удобрений и пути их решения / В. С. Астахов, Г. О. Иванчиков // Вестник БГСХА. – 2022 – № 1. – С. 133–136.
3. Босак, В. Н. Влияние азотных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы / В. Н. Босак // Плодородие почв в интенсивном земледелии. – Минск, 1991. – С. 76–78.
4. Босак, В. Н. Влияние удобрений на процессы фотосинтеза и урожайность зерновых культур / В. Н. Босак, Н. А. Близнюк, О. Ф. Смянович // Современные проблемы повышения плодородия почв и защиты их от деградации. – Минск, 2005. – С. 54–55.
5. Босак, В. Н. Ограничение доз азотных удобрений при возделывании зеленных, пряно-ароматических и эфирно-масличных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Ресурсосберегающие технологии в агропромышленном комплексе России. – Красноярск: КГАУ, 2022. – С. 196–199.
6. Босак, В. Н. Оптимизация питания растений / В. Н. Босак. – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2012. – 203 с.
7. Босак, В. Н. Органические удобрения / В. Н. Босак. – Пинск: ПолесГУ, 2009. – 256 с.
8. Босак, В. Н. Система удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах / В. Н. Босак. – Минск, 2003. – 176 с.

9. Босак, В. Н. Чем, как и когда подкормить сад / В. Н. Босак // Хозяин. – 2012. – № 7. – С. 8.

10. Влияние ингибиторов нитрификации на урожайность зеленой массы кукурузы на дерново-подзолистых супесчаных почвах / И. Ю. Веробей [и др.] // Научные основы и практические приемы повышения плодородия почв Урала и Поволжья. – Уфа, 1988. – С. 126.

11. Влияние удобрений на урожайность и качество зеленой массы ярового рапса на дерново-подзолистой супесчаной почве / Т. М. Серая [и др.] // Кормопроизводство: технологии, экономика, почвосбережение. – Жодино, 2009. – С. 152–155.

12. Колоскова, Т. В. Агроекономические аспекты агрохимических приемов возделывания сои *Glycine max* в Полесском регионе Республики Беларусь / Т. В. Колоскова, В. Н. Босак, В. В. Скорина // Молодежь в науке – 2011 (приложение к журналу «Весті НАН Беларусі»). – Минск, 2012. – С. 81–85.

13. Лапа, В. В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 184 с.

14. Лапа, В. В. Применение сульфата аммония в сельском хозяйстве / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Тольятти, 2006. – 24 с.

15. Лапа, В. В. Уплыў узрастаючых доз азотных угнаенняў на ўраджай і якасць азімай пшаніцы / В. В. Лапа, А. М. Лімантава, В. М. Босак // Весті АН БССР. Серыя сельскагаспадарчых навук. – 1991. – № 3. – С. 73–76.

16. Методические указания по разработке программы расчетов по системе удобрения сельскохозяйственных культур на РС / В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2003. – 48 с.

17. Новые виды агроимелиорантов и перспективы их применения в сельском хозяйстве / В. Н. Босак [и др.] // Современные проблемы использования почв и повышения их плодородия. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 159–162.

18. Применение однокомпонентных и комплексных удобрений / В. Н. Босак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2018. – 30 с.

19. Расчет доз удобрений на планируемую урожайность сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа [и др.]. – Горки: БГСХА, 2003. – 36 с.

20. Серая, Т. М. Экономическая эффективность применения удобрений при возделывании кукурузы / Т. М. Серая, В. Н. Босак, Е. Н. Богатырева // Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы. – Пинск: ПолесГУ, 2008. – С. 61–62.

21. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 390 с.

22. Технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В. М. Шлапунов [и др.] // Адаптивные системы земледелия в Беларуси. – Минск, 2001. – С. 134–143.

23. Технологические приемы оптимизации минерального питания сельскохозяйственных культур / В. В. Лапа [и др.]. – Минск, 2005. – 15 с.

24. Bosak, V. Influence of long-term application of fertilizers on crop rotation productivity and fertility of Podzoluvisol / V. Bosak, A. Smeyanovich // Practical Solutions for Managing Optimum C and A Content in Agricultural Soils III. – Prague, 2005. – P. 6.

Аннотация. Проведен обзор основных минеральных удобрений, которые оказывают значительное влияние на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: минеральные удобрения, элементы питания, почва, сельскохозяйственные культуры.