

УДК 63.632

**В. И. Назаров¹, М. И. Ключенкова¹, А. П. Попов¹,
П. А. Волков¹, А. С. Нартов¹, Д. А. Макаренков²**

¹НИЦ «Курчатовский институт» – ИРЕА,
107076 Россия, г. Москва, ул. Богородский Вал, 3,
Schreib@yandex.ru

²ФГБОУ ВО Московский политехнический университет,
makarenkovd@gmail.com

УЛУЧШЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ХЕЛАТНОЙ ФОРМЕ

Ключевые слова: агрохимия, NPK-удобрения, хелатные микроэлементы.

Свойства пахотных земель определяются параметрами: мощностью слоя, процентным содержанием азота, соединений фосфора, влаги и кислотности почвы. Эксплуатация почв приводит к выносу питательных веществ и к изменению их структуры.

Улучшение качества почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур достигается использованием основных компонентов минеральных удобрений, в частности азота (56,1–67,4) %, фосфора (15,3–30,4) % и калия (17,8–27,2) %. Это базовые компоненты в широком ассортименте гранулированных одно- и многокомпонентных комплексных и смешанных удобрений, содержащих элементы питания в виде микроэлементов [1–2].

Кроме традиционных NPK-удобрений для питания растений необходимы биогенные химические элементы. К ним относятся бор, цинк, медь, молибден, кобальт, а также фтор, кремний, ванадий. Микроэлементы требуются растениям в небольших количествах и введение их в определённых пропорциях позволяет нормально расти и развиваться растениям. Улучшение урожайности зависит от введения питательных веществ, их растворимости и усвояемости их в почве.

Внесение основных минеральных элементов NPK влияет на подвижность микроэлементов. Так, например, внесение повышенных доз фосфорных удобрений увеличивает потребность в цинке, калийных – в боре, азотных – в меди, боре и марганце. Для получения высоких урожаев наряду с основными элементами питания необходимо достаточное и сбалансированное обеспечение растений микроэлементами. Они также выносятся с урожаем из почв, обедняя их [3]. В настоящее время не решена проблема своевременного внесения микроудобрений для определённого типа растений из-за прогнозирования доз и их соотношений, а также форм их внесения.

В НИЦ «Курчатовский институт» - ИРЕА разрабатываются комплексные решения для повышения эффективности растениеводства. Содержание микроэлементов в растениях при пересчёте на сухое вещество составляет от сотых до десятичных процентов. Известно, что для наибольшей эффективности микроэлементы должны использоваться в хелатной форме [4, 5]. В качестве хелатирующих элементов чаще всего используются комплексоны в виде ЭДТА (Трилон-Б) или ОЭДФ на основе фосфоновой кислоты.

Процесс образования комплексных солей микроэлементов происходит в результате ионного обмена неорганических солей микроэлементов в водном растворе, и их связывание с органическими лигандами вышеперечисленных комплексонов.

В почву хелатные соединения микроэлементов могут вводиться в жидком виде или более удобном – сухом, который получают при сушке на распылительной сушилке и далее гранулируют с добавлением минерального носителя и связующего на основе лигносульфонатов. При этом получаются гранулы размером 1–4 мм с содержанием микроэлементов в хелатной форме, которые легко перемешиваются с удобрениями НРК и имеет устойчивую тенденцию по внедрению, как в России, так и за рубежом. При попадании в почву микроэлементы в хелатной форме остаются доступными длительное время и обладают повышенной биологической активностью. Они устойчивы в широком диапазоне рН, хорошо растворимы в воде, нетоксичны, и активно стимулируют рост растений. Микроэлементы в хелатной форме могут сочетаться с химикатами, применяемыми как средства защиты растений и используемыми в обработке почв, в частности, с пестицидами и гербицидами.

Работы по повышению эффективности растениеводства сопровождаются проведением контроля питательных составов для зеленой массы, концентрации полезных веществ в почве и используемых удобрений. Аналитическое сопровождение проводится центром коллективного пользования НИЦ «Курчатовский институт»-ИРЕА по таким показателям как концентрация питательных составов, зеленой массы, почвы, аммония, нитратов, фосфатов, сульфатов, серы, магния, микроэлементов, растворимых фторидов, растворимого кальция, нерастворимых веществ, микропримесей металлов в хелатной форме, гранулометрический состав с использованием методов рентгеновской дифракции, элементного состава, электронной спектроскопии и инструментально-аналитических методов.

Список литературы

1. Волкова А. В. Рынок минеральных удобрений. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Центр развития. М., 2017. 59 с.
2. Анспок П. И. Микроудобрения. 2е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленингр. Отделение, 1990. 272 с.
3. Рекомендации. Применение микроэлементов в хелатной форме при выращивании картофеля, зерновых и овощных культур. ООО «Элитные агросистемы», 2013. 17 с. [Электронный ресурс] URL: <https://vcvetu.ru/ogorod/267/index.html> (дата обращения: 24.08.2020).
4. Дятлова Н. М., Лаврова О. Ю., Темкина В. Е. и др. Применение комплексонов в сельском хозяйстве. Обзорная серия «Реактивы и особо чистые вещества». М.: НИИТЭХИМ, 1984. 31 с.
5. Назаров В. И., Глушко А. Н., Макаренков Д. А. и др. Разработка комплексных питательных составов и защитно-стимулирующих препаратов для закрытого и открытого грунта // АО «НИУИФ»: «100 лет развития науки и производства, секция I. Минеральные удобрения. Сборник материалов научно-практической конференции. Череповец, 2019. С. 67–74.