

## **ОЦЕНКА КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К СОЛЯМ МЕДИ**

Введение. Микроэлементы – важные минеральные элементы, необходимые как для развития растений, так и для человека. Нехватка микроэлементов приводит к замедлению роста сельскохозяйственных и лесных культур. Поэтому микроэлементы необходимо использовать в качестве удобрений для повышения эффективности NPK удобрений. Микронутриенты улучшают вкусовые свойства сельскохозяйственных растений, их урожайность, устойчивость к засухе, вредителям и болезням. Урожайность при использовании микроэлементов увеличивается от 10 до 70%, в зависимости от вида вносимого в почву микроэлемента.

На торфянистых и на кислых песчаных почвах Беларуси наблюдаются признаки медного голодания, что неблагоприятно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур. При недостатке в почве меди у зерновых культур белеют и засыхают кончики листьев. При сильном недостатке меди растения начинают усиленно куститься, но в дальнейшем колошения не происходит, и весь стебель постепенно засыхает. Высокие дозы азотных удобрений усиливают потребность растений в меди и способствуют обострению симптомов медной недостаточности.

Особенность действия солей меди заключается в том, что этот микроэлемент повышает устойчивость сельскохозяйственных растений к грибковым и бактериальным заболеваниям, снижает поражаемость зерновых культур головнёй, повышает устойчивость растений к бурой пятнистости.

Перспективным способом введения микроэлементов является использование комплексных соединений. Комплексоны и комплексоны на их основе можно отнести к достаточно перспективным биологически активным соединениям. Они обладают рядом ценных свойств: практически нетоксичны, хорошо растворимы в воде, обладают высокой устойчивостью в широком диапазоне значений pH, адсорбируются почвой и не разрушаются микроорганизмами, длительное время удерживаются в почве, хорошо сочетаются с различными ядохимикатами.

Основным свойством комплексонов является способность образовывать с большинством ионов металлов в водных растворах комплексоны, устойчивость которых высока, и соответствующий катион вводимого металла не обнаруживается при помощи классических аналитических методик.

К синтетическим комплексонам относится этилендиаминтетрауксусная кислота, диэтилентриаминпентауксусная кислота, дигидроксипутилен-диаминтетрауксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота, этилендиаминдигидроксиуксусная кислота. Для этих соединений характерно наличие высокого значения константы комплексообразования и высокой цены. Механизм комплексообразования этих соединений хорошо изучен.

Технические лигносульфонаты (ЛС), являющиеся отходом производства целлюлозы по сульфитному способу, могут быть использованы как комплексообразователи. Известны коммерческие препараты на основе ЛС и биогенных элементов – меди и цинка (продукция фирм Marasperse AG, Borrechel Micronutrients).

В отечественной литературе работ, связанных с использованием ЛС в качестве комплексообразователей, крайне мало. Поэтому целью настоящей работы является исследование комплексообразующей способности технических ЛС трёх производителей (производство Сясьского, Выборгского и Соликамского целлюлозно-бумажных предприятий, РФ) с сульфатом, ацетатом, хлоридом и нитратом меди.

Методика эксперимента. В мерную колбу на 25 мл к 2 мл 1%-ного раствора ЛС добавляли различные объёмы раствора соли меди, раствор буферной смеси  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  до метки. Раствор перемешивали и визуально оценивали его прозрачность без использования нефелометра и спектрофотометрического оборудования [1]. Концентрация ЛС составляла 0,010 г/мл, солей меди – от 0,004 до 0,010 г/мл (на ион меди). Значение ёмкости ЛС рассчитывали в тех экспериментах, в которых получали переход из прозрачного раствора к непрозрачному (мутноватому) раствору.

Выводы. Установлено, что ёмкость по отношению к ЛС колеблется в пределах 15–66% в пересчете на ион меди. Наибольшая ёмкость наблюдается для ЛС Выборгского ЦБК: 66, 65, 41, 15 (%) в ряду ацетат, сульфат, хлорид, нитрат, соответственно. Среднее положение занимает ЛС Сясьского комбината – 52, 45, 51, 20 (%), наименьшая ёмкость у ЛС Соликамского ЦБК – 33, 28, 44, 15 (%).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М.А. Зильберглейт. Использование метода цветометрии для контроля за концентрацией технических лигносульфонатов / М. А. Зильберглейт; Полимерные материалы и технологии, Т.1 (2015), №1, 75–78 с.