

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ

Микроэлементы являются важными минеральными элементами, необходимыми для развития растений и человека. Однако микроэлементов часто не хватает в почве, урожае и продуктах питания, поэтому их вводят в виде удобрений для повышения урожайности, особенно когда применение обычных NPK-удобрений неэффективно. В этом случае положительный эффект составляет 10–70% в зависимости от состава микронутриентов и проявляется как с внесением NPK-удобрений, так и без них [1].

При дефиците меди теряется тургор листьев, они скручиваются, а растение увядает. Нехватка меди начинает проявляться с верхушечных листьев – они имеют слишком крупные размеры и бледную окраску, слабеют, искривляются и могут отмирать.

При дефиците цинка молодые листья начинают желтеть между жилками. Кончики листьев становятся обесцвеченными и засыхают.

Недостаток железа ведет к распаду ростовых фитогормонов (ауксинов), синтезируемых растениями, и поэтому рост растения замедляется. При нарастании дефицита железа на больших листьях появляется хлороз между прожилками, начиная от основания листа.

Недостаток данных микроэлементов принято устранять путем добавки в почву и на стадии предпосевной обработки микроэлементы или комплексоанаты этих металлов.

Применение комплексоанатов позволяет добиться пролонгированного воздействия на растения. Наиболее известна натриевая соль этилендиамина тетрауксусной кислоты (ЭДТА). Разработка эффективных комплексных соединений микроэлементов направлена на использование недорогих компонентов, препятствующих транспорту хрома (III) в растениях. Эффективными комплексообразователями являются технические лигносульфонаты.

Лигносульфонаты технические жидкие и порошкообразные – побочный продукт переработки древесины. Технические лигносульфонаты представляют собой смесь солей лигносульфоновых кислот. Обычно лигносульфонаты используются в цементной промышленности, в деревообрабатывающей, в стекольной, как флокулянты и т. п. [2].

Целью данной работы является исследование возможности образования комплексных соединений в системе ЛСТ– Me^{2+} . Из литературного источника [3], содержание комплекса в растворе является физической величиной, которая основана на следующем положении: если

один или оба компонента раствора являются мерой содержания комплекса, то определяется разность между наблюдаемой величиной и расчетной. В настоящей работе в качестве таких физических величин использовались: коэффициент преломления, цветометрические характеристики, электропроводность, оптическая плотность и др.

С целью повышения комплексообразующей способности лигносульфоната, была проведена его модификация, которая заключалась во введении группы NO- в молекулы ЛСТ [1].

Известны реакции нитрозирования фенольных соединений, приводящие к получению таутомерных нитрозо- и хиноноксимной производных.

Доказательством протекания реакции нитрозирования явилась интерпретация спектра продукта в интервале длин волн 220–500 нм. В отличие от спектра исходных ЛСТ в спектре продукта присутствовало плечо в интервале длин волн 300–400 нм. Для подтверждения правильного отнесения полосы поглощения дополнительно были получены нитрозофенол.

Исследование реакции ионов меди, цинка, двухвалентного железа с ЛСТ, показали достаточно резкий рост поглощения для комплексов с ионами меди и цинка и неожиданное для нас снижение для соединений с ионами двухвалентного железа. Это, вероятно, связано с протеканием окислительно-восстановительных реакций между ионами двухвалентного железа и редуцирующими веществами ЛСТ [1].

Таким образом, физико-химическими методами анализа (кондуктометрический, цветометрический, спектрофотометрический, потенциометрический, рефрактометрический) было установлено, что технические лигносульфонаты способны к образованию комплексов с ионами меди, цинка, железа. По сравнению с контрольным экспериментом с семенами мягкой пшеницы и фасоли, использование комплекса ЛСТ– Me^{2+} привело к тому, что:

- количество проросших семян в контрольном опыте меньше, чем при добавке комплекса ЛСТ– Me^{2+} ;
- в присутствии комплекса ЛСТ– Me^{2+} уменьшается количество загнивших зёрен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нитрозирование технических лигносульфонатов: материалы докладов 86-ой научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 31 января – 12 февраля 2022 г. / БГТУ – отв. за издание И.В. Войтов; Минск: 2022. – 29–30 с.

2. Оценка комплексообразующих свойств технических лигносульфонатов: материалы докладов 86-ой научно-технической конферен-

ции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов, Минск, 31 января – 12 февраля 2022 г. / БГТУ – отв. за издание И.В. Войтов; Минск: 2022. – 31–32 с.;

3. О.В. Свердлова, Электронные спектры в органической химии: 2-е изд., перераб. – Ленинград: Химия, 1985. – 248 с.

УДК 543.2

Студ. А.М. Фадеева, Д.А. Грибовский

Науч. рук. проф. М.А. Зильберглейт (кафедра технологии неорганических веществ и общей химической технологии, БГТУ)

ЦВЕТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ рН-МЕТРИЧЕСКИХ ШКАЛ

В настоящее время цветометрический анализ начал применяться в различных областях аналитической химии.

При проведении микроанализа часто возникает необходимость оперативного определения рН в растворах, которые имеют малые объемы. Как правило, для этой цели используют рН-метрическую индикаторную бумагу. Известны различные варианты исполнения таких бумаг от фирм Jonhson, GuoQi Pneumatic Store, ООО «Энергохимия плюс», Scan. Однако, такой метод анализа характеризуется низкой точностью из-за широкого шага измерения рН, а также характеризуется высокой субъективностью.

Целью настоящей работы является поиск связи между цветометрическими показателями упомянутых выше индикаторных бумаг и значениями рН, напечатанных на футляре упаковки. В том случае, если будет получена высокая корреляция между этими характеристиками, то возможна разработка точного метода количественной оценки рН по цветному изображению. В качестве цветометрических систем, используемых для анализа связи между цветом изображения для шкалы рН и величиной рН, была дана соответствующая оценка, выполненная в системах RGB, HSB, LAB, CMYK.

Анализ связи проводился с использованием регрессионных уравнений первого и второго порядка и коэффициента корреляции между опытными и рассчитанными данными. Как следует из полученных данных, существует высокая корреляционная зависимость между значениями рН и цветометрическими характеристиками, выраженных уравнениями второго порядка. Коэффициент корреляции составляет значение выше 0,99. Выбор цветовой системы, как правило, значения не имеет.

Таким образом, показано, что описанный выше подход имеет высокую эффективность для модели «Цвет шкалы рН-значение рН», что в свою очередь позволяет надеяться на возможность практического использования данного приема в практических целях.