

УСТРАНЕНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ НА БАЗЕ БИОЛОГИЧЕСКИ РАЗЛАГАЕМЫХ КОМПЛЕКСОНОВ

*Копич Н. И., студент
Россия, 170100, г. Тверь, ТвГУ,
кафедра «Неорганической и аналитической химии»*

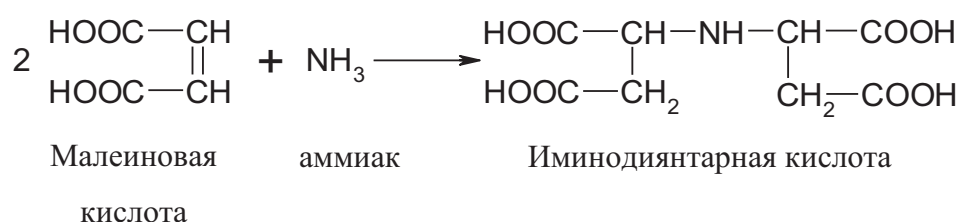
*Научный руководитель: Никольский В. М., д.х.н., профессор
Россия, 170100, г. Тверь, ТвГУ,
кафедра «Неорганической и аналитической химии»
p000797@tversu.ru*

Человечество с каждым годом увеличивает потребление искусственно созданных химических соединений, что накладывает все возрастающую нагрузку на окружающую природу. В связи с этим, возрастает число социально-экологических проблем. В целях разрешения экологических проблем возникла идея сознательного управления эволюцией биосферы. Для разрешения противоречий технического прогресса с природой стали создаваться программы практических действий, таких, как программы "Римский клуб", "Global change", "Геосфера-биосфера" и др. Каждая из этих программ вне ее зависимости от исходных посылок, столкнулась с проблемой соотношения эволюции природной среды и человеческой культуры. В частности, мировое сообщество бьет тревогу в связи с угрожающим накоплением традиционного, не разлагающегося в природе, комплексона - этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) в мировом океане. Правительство Российской Федерации в целях обеспечения права каждого человека на благоприятную окружающую среду объявило 2013 год – годом охраны окружающей среды. За более чем 80-летний период применения комплексонов было создано несколько десятков соединений этого класса. В том числе, в ТвГУ были созданы комплексоны, производные янтарной кислоты, выгодно отличающиеся от других тем, что обладая сравнимой комплексообразующей способностью они в условиях живой природы быстро разлагаются на усвояемые растениями и живыми организмами аминокислоты. Созданные нами комплексоны успешно заменяют традиционные хелаты, типа ЭДТА.

Сокращение применения опасных комплексонов – это полумеры, не решающие проблему загрязнения окружающей среды этими комплексонами. Ученые Тверского госуниверситета проявляют озабоченность загрязнением мирового океана комплексонами

класса ЭДТА и включаются в решение задачи по созданию новых экологически безопасных комплексонов. Тверской госуниверситет включен в Перечень основных предприятий и организаций, привлеченных к участию в создании экологической платформы "Технологии экологического развития" в секторе экологически чистых и безопасных технологий. Основываясь на известном факте, что болезнь легче предупредить, чем лечить, мы говорим, что конкретной задачей в рамках проблемы является создание и изучение свойств хелатных соединений, которые не загрязняют окружающую среду и смогут заменить широко используемые сегодня комплексоны типа ЭДТА и оксидендифосфоновой кислоты (ОЭДФ).

Для решения поставленной задачи нами создан новый класс экологически безопасных биологически активных комплексонов, производных янтарной кислоты. По безотходной технологии их получения предусматривается простое присоединения малеиновой кислоты, например, к этилендиамину (синтез этилендиаминдиянтарной кислоты) или аммиаку (синтез иминодиянтарной кислоты):



Также освоен синтез новых комплексонов, проведено исследование строения и изучены физико-химические свойства полученных соединений, которые не накапливаются в почве и мировом океане. Важнейшим свойством предложенных нами комплексонов и комплексонатов металлов с биолигандами, является их способность в условиях живой природы распадаться на фрагменты, в состав которых входят ионы металлов (например, микроэлементы) в усвояемом виде и аминокислоты, составляющие основу созданных нами комплексонов. Эти соединения, обладая высокой комплексообразующей способностью, в природных средах быстро дезактивируются, не смещая установившегося равновесия. Анализ связи, структуры, свойств и биологической активности комплексонатов позволил разработать новый подход к направленному синтезу биологически активных соединений, а также обосновать концепцию рационального их применения, не наносящего вреда человеку и природе.

В числе важнейших путей решения экологических задач большинство исследователей выделяет внедрение экологически чистых, мало- и безотходных технологий, строительство очистных сооружений, рациональное размещение

производства и использования природных ресурсов. Хотя, несомненно, - и это доказывает весь ход человеческой истории - важнейшим направлением решения стоящих перед цивилизацией экологических проблем следует назвать повышение экологической культуры человека, серьезное экологическое образование и воспитание, все то, что искореняет главный экологический конфликт между дикарем-потребителем и разумным обитателем хрупкого мира.

Усиливающееся деструктивное антропогенное и технологическое давление на окружающую среду приводит человечество к глобальному экологическому кризису. Противоречие между ростом народонаселения и возможностью удовлетворения его материально-энергетических потребностей, с одной стороны, и ограниченными возможностями естественных экосистем – с другой, приобретают антагонистический характер. Их обострение чревато необратимыми изменениями биосферы, радикальной трансформацией традиционных природных условий функционирования цивилизации, что создаёт угрозу жизненно важным интересам будущих поколений человечества. Социальная экология в центр своей научной проблемы помещает три фактора:

- изучение ситуаций, возникающих вследствие нарушения равновесия во взаимодействии общества с природой;
- выяснение антропогенных, технологических, социальных факторов развёртывания таких ситуаций;
- нахождение оптимальных путей и средств преодоления их разрушительных последствий.

Соединения 3d-металлов с нашими комплексонами являются экологически безопасными физиологически активными веществами, которые используются для ростостимулирующей деятельности, профилактики и лечения заболеваний растений или животных, вызванных недостатком микроэлементов и железа. Например, важнейшей особенностью комплексонов, производных янтарной кислоты, является не только способность транспортировать в биологические объекты микроэлементы в усвояемом виде, но и склонность к разрушению под действием этих биологических объектов (растений или животных) комплексонов и комплексонов с переходом металлов в метаболиты тканей и усвоением таких продуктов распада комплексонов, как аспарагиновая или другие аминокислоты. Оказалось, что продукты распада комплексонов, основная доля которых приходится на незаменимые аминокислоты, не только безвредны, но и просто необходимы всем живым организмам.

Эффективность животноводства в большой степени зависит от баланса кормов. Для подкормки животных чаще всего применяют не отдельные биологически активные

вещества, а комплекс веществ, состоящий из макро- и микроэлементов, витаминов, аминокислот. Созданные нами комплексоны металлов на основе комплексонов, производных янтарной кислоты, обеспечивают условия совместимости и сохранности металлов, аминокислот и витаминов в едином комплексе. Комплексы металлов с комплексонами, производными янтарной кислоты, показали свою эффективность в животноводстве и звероводстве для норок, кур, овец, молодняка крупного рогатого скота и поросят. Предлагаемые нами соединения устраняют дефицит микро- и макроэлементов в организме животных и способствуют нормализации обмена веществ. У них нормализуется эритропоэз, и увеличивается энергия роста животных.

Нами разработаны методы синтеза новых комплексонов микроэлементов и железа с комплексонами, производными янтарной кислоты. Впервые для этих комплексонов определены физико-химические свойства и их строение, проведено тестирование комплексонов на биологическую активность. В перспективе предполагается определение количественных характеристик эффекта биоумножения за счет синергетического воздействия на биосистемы. Будут определены закономерности термического и биоразложения комплексонов с идентификацией продуктов этого разложения. Результаты проведенных исследований могут быть востребованы в различных сферах деятельности:

- в науке (пополнение банка данных по координационным свойствам комплексных соединений экологически безопасных комплексонов и обеспечение возможности проведения целенаправленного синтеза биологически активных координационных соединений на базе выявленных закономерностей изменения биологической активности этих соединений от их строения);

- в образовании (создание новых курсов, расширение и углубление материала имеющихся курсов, наполнение библиотек новыми научно-образовательными ресурсами, вовлечение в научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность молодых преподавателей, аспирантов и студентов);

- в различных областях общественной жизни России (экологическое образование населения, создание рабочих мест на малых инновационных предприятиях, выпуск экологически чистой продукции на базе созданных комплексонов, производных янтарной кислоты).

Список литературы

1. Е.К.Трунова, Н.А.Роговцева, Е.А.Мазуренко и др. Фотохимическая активность комплексов марганца с этилендиаминдиантарной кислотой // Укр. хим. журнал. 2001. Т.67. №1. С.7-11.
2. Пилипенко А.Т. Пятницкий И.В. Аналитическая химия Т. 1,2. М: Химия, 1990г.
3. Пилюк Я.Э., Яковчук С.Г., Зеленьяк В.В. Некорневая подкормка озимого рапса удобрениями типа Адоб, Басфолиар и Солибор ДФ как метод повышения урожайности культуры // Белорус.сельск. хозяйство. – 2009. - №9(77). – С. 42-443. Гончаренко Е.Н., Кутотей Д.А., Полянчиков С.П. Обзор рынка хелатных микроудобрений// Агроном. – 2007. - №1. – С.34-39.
4. А.С. №629208. Никольский В.М. Иминодиантарная кислота в качестве комплексона. Бюл. изобр. №39, 1978.
5. Копич Н.И., Никольский В.М. «Титриметрическое определение меди с помощью комплексонов»: Ноу-хау 01–029–2012/ Заявл. 15.09.12; зарег. 22.11.2012.
6. Смирнова Т.И., Никольский В.М., Кудряшова Н.В. и др. Безотходная биологическая стимуляция растений на основе применения экологически чистых комплексонов// Энергосбережение и водоподготовка. 2009. №1 (57). С.61-63.
7. Е.А.Мазуренко, Е.К.Трунова. Биологически активные комплексонаты 3d- металлов на основе янтарной кислоты // Укр. Хим. журнал. 2001. Т.67. №7. С.24-32.
8. Шаров С.В., Кудряшова Н.В., Никольский В.М., Горелов И.П. Регуляторы роста и развития растений на основе экологически чистых комплексонов// Тезисы докл. III Международной конференции «Экологическая химия 2005», Молдова, Кишинев, С.59-60.
9. Горелов И.П., Никольский В.М., Иванов А.И. Способ получения солей комплексонов. Авт. свид. СССР №1710552. Оpubл. 07.02.1992. Бюл. №5.