

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В ПОЧВАХ НА ОБЪЕКТАХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ГОРНОМ АЛТАЕ

В качестве прогноза поведения элементов, присутствующих в отвалах полезных ископаемых и вмещающих их пород, отметим, что полученные данные указывают на высокую подвижность и вынос из них халькофильных элементов (Cu, Zn, Se, Pb, As, Sb и пр.), и инертность литогенных элементов – кремния, магния, алюминия, кальция, щелочей и основной части железа, связанных в породобразующих минералах.

ВЫВОДЫ

1. Крупные геологоразведочные выработки и их группировки являются заметным фактором антропогенного воздействия на окружающую среду, проявляющимся в механических нарушениях природных ландшафтов, активизации опасных экзогенных геологических процессов, а также в загрязнении депонирующих природных сред на участках размещения их отвалов.

2. Природно-техногенные литохимические аномалии на объектах ГРП в Горном Алтае относятся как к механически наложенным ореолам за счет поступления пылеватых частиц, так и к солевым ореолам, обусловленным миграцией растворенных химических элементов, а также к их комбинированному типу. Они разделяются на аномалии накопления, обусловленные привносом элементов,

и аномалии разубоживания, формирующиеся при разбавлении природных концентраций элементов привнесенным в почвы материалом с более низким их содержанием.

3. В связи с нахождением изученных природно-техногенных аномалий на значительном удалении от населенных пунктов и локально проявленном слабо интенсивном загрязнении почв и сопряженных с ними природных сред, они не представляет экологической опасности для человека и животных.

4. На основе выполненных пилотных исследований, которые нуждаются в углубленной проработке, можно прогнозировать (моделировать) развитие эколого-геохимической обстановки при дальнейшем хранении отходов ГРП и в случае разработки изученных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Робертус Ю.В., Любимов Р.В., Сакладов А.С. Предварительная оценка опасности отходов горнодобывающих предприятий и объектов их размещения на территории Республики Алтай // Природные ресурсы Горного Алтая. – 2005. – № 2. – С. 135-138.
2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ КОМПЛЕКСОНОВ ЭДТА С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Т.Л. Цой

Исследовано влияние массовой доли растворов динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты и комплексонов на ее основе на урожайность и основные параметры качества картофеля (содержание сухого вещества, нитратов, крахмала и аскорбиновой кислоты) и их изменение во время хранения. Отмечено, что растворы с массовой долей 10^{-11} м обладают наибольшей биологической активностью, однако для этих вариантов наблюдается наибольшая скорость потери крахмала и сухих веществ в картофеле во время хранения.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в практике сельского хозяйства, для устранения недостатка микроэлементов в питании растений, широко используются синтетические хелатные комплексы [1, 2]. Это связано с тем, что многие

хелаты имеют лучшую растворимость, чем соли неорганических кислот. Также в хелате металл находится в полуорганической форме, для которой характерна высокая биологическая активность в тканях растительного организма. В работах [3, 4], описывающих

эффективность применения данного вида удобрений, прежде всего, обращают внимание на увеличение урожайности, снижение нитратов в выращиваемой продукции, однако вопрос хранения (лежкости) выращенной продукции практически не затрагивается.

Поэтому целью данной работы явилось изучение влияния комплексонов переходных металлов на качество, урожайность картофеля и на сохранность клубней в процессе хранения. В качестве объекта исследования был выбран рядовой картофель хозяйственно-ботанического сорта «Ласунок».

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучалось воздействие модифицированных удобрений, на основе комплексов микроэлементов (Fe, Zn, Co, Mn, Cu) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (ЭДТА). Массовая доля комплексов изменялась от 10^{-3} до 10^{-15} м, а содержание элементов основного питания NPK оставалось постоянным (1660 мг NH_4NO_3 , 1920 мг KNO_3 , 170 мг KH_2PO_4 на 1 л дистиллированной воды). Препараты получали путем последовательных

разведений до требуемого значения массовой доли. Полевые опыты проводились в 2004 – 2005 гг. Варианты обработки растений были следующие: замачивание (30 минут) + трехкратная обработка растений в вегетационный период – в фазу бутонизации и цветения. Опыты закладывались в трехкратной повторности. Использовались растворы с массовой долей комплексного микроудобрения 10^{-3} , 10^{-7} , 10^{-11} , 10^{-15} м. В качестве контроля использовалась трехкратная обработка растений водой.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

В таблице 1 показано влияние исследуемых препаратов на урожайность картофеля по годам

Анализ данных таблицы 1 показывает, что максимальная урожайность наблюдается при обработке растений водными растворами с массовой долей комплексонов 10^{-7} м и 10^{-15} м. Прибавка в урожае составляет 72% по сравнению с контролем в 2004 году и 60% в 2005 г.

Таблица 1

Биологическая урожайность картофеля (среднее из трех повторностей)

Биологическая урожайность картофеля (среднее из трех повторностей)					
Массовая доля комплексонов	% к контролю (по массе)	Фракционный состав картофеля массовая доля % (по массе)			
		менее 3 см	3-4 см	4-8 см	более 8см
2004 г.					
Контроль	-	0	16	61	23
10 ⁻³ М	168	5	16	60	19
10 ⁻⁷ М	172	2	11	57	30
10 ⁻¹¹ М	149	4	15	66	14
10 ⁻¹⁵ М	172	9	19	64	7
2005 г.					
Контроль	-	4	10	57	29
10 ⁻³ М	154	14	8	58	20
10 ⁻⁷ М	160	9	14	49	28
10 ⁻¹¹ М	135	10	9	61	20
10 ⁻¹⁵ М	163	5	23	56	16

В дальнейшем в лабораторных условиях оценивали качество картофеля по следующим показателям: содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, крахмала и нитратов.

Измерение показателей проводились раз в месяц в течение трех месяцев после уборки урожая.

Анализ данных, представленных в таблице 2 показывает, что наибольшее накопление сухих веществ наблюдается у картофеля, который обрабатывался растворами с наименьшими массовыми долями комплексона-

тов. В тоже время следует отметить и более высокую скорость уменьшения сухих веществ во время хранения. Возможно, предположить, что в этом комплексоны действуют как стимулятор роста. Поскольку "ростовые вещества" стимулируют не только развитие растений, но и все процессы в них.

Одним из важнейших показателей, определяющих питательную ценность картофеля, является содержание крахмала. В таблице 3 представлены данные о его содержании в картофеле и изменение во время хранения картофеля.

ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ КОМПЛЕКСОНОВ ЭДТА С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Таблица 2

Изменение содержания сухого вещества в картофеле во время хранения			
Массовая доля комплексона- тов	Сухое вещество X, %		
	октябрь	ноябрь	декабрь
2004 г.			
Контроль	32,0±0,1	30,3±0,8	30,0±0,7
10 ⁻³ м	34,0±0,1	32,4±0,5	32,3±0,1
10 ⁻⁷ м	32,3±0,8	31,7±0,1	30,7±0,1
10 ⁻¹¹ м	34,8±0,1	33,7±0,1	31,1±0,1
10 ⁻¹⁵ м	36,0±0,7	34,5±0,1	32,7±0,7
2005 г.			
Контроль	36,6±0,2	33,6±0,4	30,4±0,3
10 ⁻³ м	43,8±0,6	39,5±0,1	33,7±0,9
10 ⁻⁷ м	39,1±0,2	31,5±0,4	29,1±0,6
10 ⁻¹¹ м	45,7±0,4	42,1±0,3	36,0±0,7
10 ⁻¹⁵ м	47,2±0,2	40,1±0,5	35,2±0,4

Таблица 3

Изменение содержания крахмала в картофеле во время хранения			
Массовая доля комплексонатов	Содержание крахмала, мг/100г		
	октябрь	ноябрь	декабрь
2004 г.			
контроль	2502±56	2342±21	2183±95
10 ⁻³ м	2875±100	2703±145	2552±28
10 ⁻⁷ м	2540±58	2337±167	2187±115
10 ⁻¹¹ м	3047±94	2750±195	2415±19
10 ⁻¹⁵ м	3108±108	2847±161	2668±76
2005 г.			
контроль	2869±90	2600±100	2572±85
10 ⁻³ м	3431±60	3200±20	3095±90
10 ⁻⁷ м	3225±50	3087±56	2851±188
10 ⁻¹¹ м	3525±100	3456±74	3027±145
10 ⁻¹⁵ м	4294±180	4013±96	3620±85

Анализ данных таблицы 3 показал, что наибольшее увеличение содержания крахмала наблюдается при использовании раствора с массовой долей комплексонов 10⁻¹⁵м и составляет 24,2% к контролю в первый год опыта и 49,6% на втором году.

На рис. 1 представлена графическая зависимость абсолютной скорости снижения крахмала в картофеле во время хранения от массовой доли комплексонатов в растворе.

Из данных, представленных на рисунке видно, что скорость снижения крахмала во время хранения несколько различаются по годам. Так в 2004 году наибольшая скорость снижения крахмала наблюдалась при обработке растений растворами с массовой долей веществ в них 10⁻¹¹м (скорость увеличилась в 2-2,5 раза по сравнению с контролем), а в 2005 году максимальная скорость снижения

наблюдалась при массовой доле действующих веществ в растворе 10⁻¹⁵м.

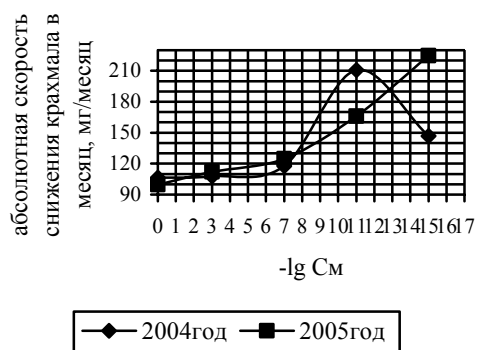


Рисунок 1 - Зависимость абсолютной скорости снижения крахмала в картофеле во время хранения (в месяц) от массовой доли комплексонатов в растворе

Таблица 4

Изменение содержания аскорбиновой кислоты в картофеле во время хранения

Массовая доля комплексона- тов	Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100г		
	октябрь	ноябрь	декабрь
2004 г.			
Контроль	7,5±0,1	5,8±0,5	3,9±0,4
10 ⁻³ м	13,2±0,1	7,1±0,7	3,5±0,2
10 ⁻⁷ м	7,5±0,1	4,7±0,1	2,7±0,2
10 ⁻¹¹ м	8,8±0,9	5,2±0,1	2,8±0,1
10 ⁻¹⁵ м	8,6±0,6	5,3±0,1	2,1±0,1
2005 г.			
Контроль	8,7±0,4	6,3±0,1	4,2±0,4
10 ⁻³ м	12,1±0,5	9,0±0,1	4,9±0,1
10 ⁻⁷ м	10,6±0,4	6,3±0,1	3,5±0,1
10 ⁻¹¹ м	8,8±0,5	6,3±0,1	3,0±0,1
10 ⁻¹⁵ м	9,6±0,4	5,7±0,1	2,7±0,1

Известно, что эти концентрации соответствуют концентрации фитогормонов в растениях. Вероятно, этот факт может служить одним из доказательств предположения о причине высокой биологической активности СМД растворов, т.к. они выступают в роли стимуляторов роста.

Анализ данных таблицы 4 показывает, что наибольшее содержание аскорбиновой кислоты, наблюдается при обработке растений раствором комплексонатов с массовой долей 10⁻³м. По отношению к контролю это увеличение составило 76% (2004г) и 39% (2005г). При использовании растворов со сверхмалыми дозами комплексонатов (10⁻¹¹м и 10⁻¹⁵м) увеличение составило 17% и 14% в 2004г и 2% и 10% в 2005г.

На рис. 2 представлена графическая зависимость абсолютной скорости снижения аскорбиновой кислоты в картофеле во время

хранения от массовой доли комплексонатов в растворе.

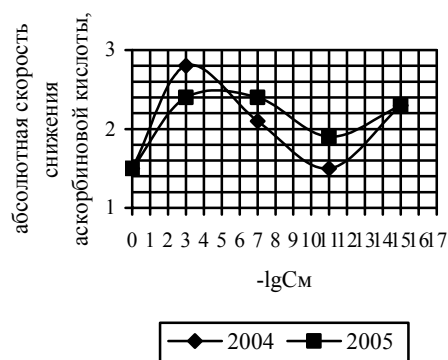


Рисунок 2 - Зависимость абсолютной скорости снижения аскорбиновой кислоты в картофеле во время хранения (в месяц) от массовой доли комплексонатов в растворе

Таблица 5

Изменение содержания нитратов в картофеле во время хранения

Массовая доля комплексонатов	Нитраты, мг/100 г		
	октябрь	ноябрь	декабрь
2004 г.			
контроль	20,8±2,0	18,7±1,5	15,0±0,9
10 ⁻³ м	27,0±3,4	18,5±2,0	12,3±0,8
10 ⁻⁷ м	31,0±2,0	23,9±1,5	15,4±0,7
10 ⁻¹¹ м	31,5±1,5	20,0±1,2	14,7±0,6
10 ⁻¹⁵ м	25,4±1,4	17,8±1,1	12,5±1,0
2005 г.			
контроль	21,7±3,5	17,6±1,8	14,0±2,4
10 ⁻³ м	28,0±0,8	18,7±0,8	14,3±1,9
10 ⁻⁷ м	27,2±0,5	20,4±0,5	16,7±0,5
10 ⁻¹¹ м	29,1±0,7	21,4±0,6	15,3±0,4
10 ⁻¹⁵ м	25,0±1,0	20,1±0,7	14,7±0,8

Примечание. Во всех исследуемых растворах содержание нитратов было больше чем в контрольном варианте

ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ КОМПЛЕКСОНОВ ЭДТА С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

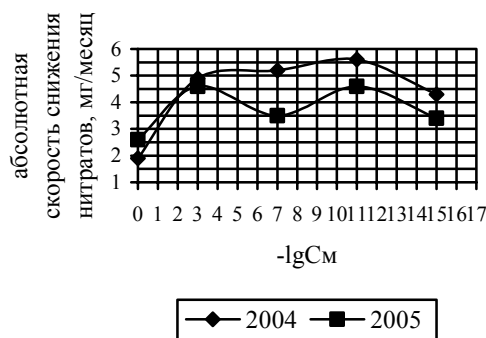


Рисунок 3 - Зависимость абсолютной скорости снижения нитратов в картофеле во время хранения (в месяц) от массовой доли комплексонатов в растворе

Как видно из данных, представленных на рисунке 3, наибольшая скорость снижения нитратов в картофеле во время хранения наблюдается при массовой доле комплексонатов 10^{-11} м (по обоим годам).

ВЫВОДЫ

На основании проведенных двухлетних полевых испытаний и лабораторных исследований были сделаны следующие выводы.

1. Использование комплексонатов переходных металлов в СМД (10^{-15} м) при выращивании картофеля увеличивают его урожайность на 63 - 72% по сравнению с контролем.

2. Изученные препараты увеличивают качество картофеля, о чем говорит повышение содержания крахмала, аскорбиновой кислоты и сухих веществ в выращенной продукции;

3. Использование комплексонатов в СМД увеличивает скорость обменных процессов при хранении картофеля. Это выражается в

более быстрой потере сухих веществ, крахмала и аскорбиновой кислоты по сравнению с вариантами использования растворов с низкими массовыми долями комплексонатов. Наибольшая скорость потери крахмала наблюдалась при использовании растворов с массовыми долями 10^{-11} - 10^{-15} м, аскорбиновой кислоты 10^{-7} - 10^{-11} м. Вероятно, это явление можно объяснить, предположив, что анион этилендиаминтетрауксусной кислоты может принимать участие в цикле Кребса, что объясняет его высокую биологическую активность в сверхмалых дозах. Доказательством этого может служить тот факт, что концентрация фитогормонов в растениях также находится в диапазоне от 10^{-7} - 10^{-11} м [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Битюцкий, Н.П. Микроэлементы и растение / Н.П. Битюцкий // СПбГУ. — 1999. — С. 229
2. Островская, Л.К. Комплексонаты металлов — современные микроэлементные удобрения /Л.К. Островская // Микроэлементы в биологии и их применение в медицине и сельском хозяйстве. Тезисы докладов 10 Всесоюзной научной конференции. — 1988. Т.3. — С.21 - 23
3. Коршунов, А.В. Комплексонаты металлов повышают урожай картофеля /А.В. Коршунов, А.Х. Абазов, Л.С. Федотова // Картофель и овощи. — 1995. № 2. — С.9
4. Коршунов, А.В. Применение комплексонатов металлов и продуктивность картофеля [Влияние на поражаемость растений некоторыми болезнями] /А.В. Коршунов, А.Х. Абазов, Л.С. Федотова, Т.В. Самойлова, Н.А. Коршунова// Вопросы картофелеводства. — Москва, 1997(1998) — С. 122-129.
5. Горбатенко, И.Ю. Сверхмалые дозы биологически активных веществ и перспективы их использования /И.Ю. Горбатенко // Изв. РАН, Серия Биологическая. — 1997. №1. — С.107-108.

ПОДЛЕДНЫЙ ФИТОПЛАНКТОН ГЛУБОКОГО ОЛИГОТРОФНОГО ОЗЕРА

Е.Ю. Митрофанова, В.В. Кириллов, А.В. Котовщikov

Приведены результаты исследования подледного фитопланктона Телецкого озера в марте 2006 г. — состав, численность и биомасса, содержание фотосинтетических пигментов. Выявлено, что состав и количество фитопланктона подо льдом сравнимы с таковыми в другие сезоны года. Это позволяет предположить, что температура и свет не являются лимитирующими факторами в развитии планктонного сообщества подо льдом.

Вегетация водорослей в водоемах происходит на протяжении всего года. Некоторые

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2 2006

рые виды, которые могут приспособиться к низким температурам и к пониженному уров-