

БИОЛОГИЯ BIOLOGY

УДК:574:504.06(575.2)(04)

Бечелова Айгул Тыныбековна
Жалал-Абадский государственный университет имени Б.Осмонова
Бечелова Айгул Тыныбековна
Б.Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университети
Bechelova Aigul Tynybekovna
Jalal-Abad State University named after B. Osmonov

Дженбаев Бекмамат Мурзакматович
профессор, Институт биологии НАН КР
Дженбаев Бекмамат Мурзакматович
профессор,
КР УИАнын Биология институту
Dzhenbaev Bekmamat Murzakmatovich
professor;
Biological Institute of the NAS KR

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ ОРЕХОПЛОДОВОГО ЛЕСА КАРА-АЛМА (ЮЖНЫЙ КЫРГЫЗСТАН)

Аннотация. В статье представлены результаты исследования тяжелых металлов (Mn, Pb, Fe) в почвенном покрове орехоплодового леса Кара-Алма (Южного Кыргызстана) и установлены содержания тяжелых металлов в верхнем слое почвенном покрове по участкам и дано агрохимические оценки.

Ключевые слова: тяжелые металлы, почва, растительный покров, биогеохимическая оценка, окружающая среда.

КАРА-АЛМА ЖАҢГАК-МӨМӨ ТОКОЙЛОРУНУН ТОПУРАГЫНЫН ҮСТҮҢКҮ КАТМАРЫНДАГЫ ООР МЕТАЛЛДАРДЫН КАРМАЛУУСУ (ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАН)

Аннотация. Макалада Кара-Алма (Түштүк Кыргызстан) жаңгак-мөмө токойлорунун топурагынын үстүнкү катмарындагы оор металлдарды изилдөөнүн жыйынтыгы көрсөтүлдү, участкаларында топурактын үстүнкү катмарындагы оор металлдардын кармалышы аныкталды жана агрохимиялык баа берилген.

Негизги сөздөр: оор металлдар, топурак, өсүмдүк каптоосу, биогеохимиялык баалоо, айлана-чөйрө.

HEAVY METALS IN THE SOIL COVER OF WALNUT-FRUIT FORESTS IN SOUTHERN KYRGYZSTAN BY ZONES

Abstract. The article presents the results of the study of heavy metals (Mn, Pb, Fe) in the soil cover of walnut forests in southern Kyrgyzstan, the content of heavy metals in the soil cover by plots is established.

Keywords: Heavy metals, the soil, vegetation cover, biogeochemical assessment, environment.

Актуальность. Изучение содержания тяжелых металлов в почвенно-растительном покрове является одним из приоритетных направлений в исследовании окружающей среды. Почва – это весьма специфический компонент биосферы, выступает как природный буфер, контролирующий перенос химических элементов в атмосферу, гидросферу и живые организмы. Растения могут накапливать микроэлементы, особенно тяжелые металлы. Они являются промежуточным резервуаром, через который различные элементы переходят из почв, частично из воды и воздуха в организмы человека и животных. Знание природных концентраций тяжелых металлов в почвах и растениях дает возможность судить о состоянии чистоты или загрязненности их и принимать соответствующие меры для сохранения почвенного плодородия и гигиенического качества растениеводческой продукции (4, 5, 6).

В последнее время загрязнение тяжелыми металлами почвенно-растительного покрова вызывает тревогу не только за то, что может снизиться продуктивность растений и сельхозпродукции, но неизбежное ухудшение физиологического и гигиенического качества среды обитания всего живого. Опасно тем, что по оценкам исследователей, высшие растения без каких-либо признаков отравления и патологических изменений могут содержать опасные для животных и человека концентрации тяжелых металлов (1, 2, 4).

Актуальность проблемы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами объясняется, прежде всего, широким спектром их действия на организм человека. По мнению ученых медиков ТМ влияют практически на все системы органов, оказывая токсическое, аллергическое, канцерогенное и гонадотропное действие. Доказано эмбриотоксическое действие ТМ через фетоплацентарную систему, а также их мутагенное воздействие. Многие тяжелые металлы обладают токсичностью – избирательно накапливаются в определенных органах и тканях, структурно и функционально нарушая их. Выборы методов анализов и мониторинг в органах растений и животных зависит также от доз

и путей поступления ТМ в организм. На сегодняшний день возродился интерес к роли микроэлементов в патогенезе многих соматических и эндемических заболеваний (2, 3, 6).

Среди лесных массивов нашей республики одним из ценнейших является массив уникальных орехоплодовых лесов, расположенный в Жалалабадской и Ошской областях, на западных и юго-западных склонах Ферганского и Чаткальского хребтов горной системы Тянь-Шаня. По размерам занимаемой территории, ценности, уникальности и красоте данные орехоплодовые леса являются единственными в мире. Общая площадь орехоплодового заказника составляет 630,9 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь – 254,4 тыс. га. В урожайные годы лесхозами и населением собираются горные плоды: – орех грецкий более 2000 тонн (по среднерыночной цене составляет 75,0 млн. сом); фисташки 52 тонны; яблоки дичка в пределах 5000 тонн (7, 8, 11).

В республике, в связи с экономической и социальной напряженностью в последнее время деградируют наши естественные орехоплодовые леса и нарушаются природные комплексы. Поскольку орехоплодовые леса имеют огромное экологическое и экономическое значение не только для республики, но и региона, требуется постоянный мониторинг и изучение экологических вопросов. Недостаточная изученность проблем эколого-биогеохимических процессов этих орехоплодовых лесов в Кыргызстане известна ученым экологами и биологами. Поэтому нами была сформулирована цель исследования – изучить особенности эколого-биогеохимического состояния почвенного покрова орехоплодовых лесов Кара-Алма (Кыргызстан).

Материалы и методы исследования. Были взяты пробы верхнего слоя (органический) почвенного покрова для анализов в трех зонах разных орехоплодовых хозяйств Кара-Алма (нижних, средних, верхних). Отбор проб почв производили в соответствии со стандартами из горизонтов А и В с глубины 0-20 см, учитывая особенности расстояния и местности, а также возможные

антропогенные загрязнения. Отбирали точечные пробы почв по установленным зонам, на заданной глубине, не содержащие инородных предметов и др., инструментами (3, 4, 9).

Почвенные образцы сушили в лабораторных условиях до сухого состояния при 60-80°C и очищали от инородных предметов, проводили измельчение и далее отбирали для проведения минерализации и анализов. Концентрацию тяжелых металлов определяли на атомно-абсорбционном спектрометре на государственном предприятии «Центральная лаборатория» при государственном комитете промышленной энергетики и недропользования на территории Южного Кыргызстана. Часть проб анализировали в лаб. Биогеохимии и радиоэкологии ИБ НАН КР.

Основные результаты исследований и их обсуждение.

Известно, что лесорастительным покровом сформированы горно-лесные черно-коричневые почвы. Они характеризуются высоким плодородием и отличаются богатым содержанием гумуса, питательных веществ и широкой емкостью поглощения. Гумусовое состояние горнолесных черно-коричневых почв орехово-плодовых лесов отличается очень высоким плодородием. В полуразложившемся лесном опаде содержится более 10% гумуса, а в гумусово-

аккумулятивном горизонте до 10 % гумуса. Его количество резко снижается вниз по профилю почв, особенно в нижних зонах до 5,98%, наши данные согласуются с литературными (5, 10).

Из таблицы 1 видно, что кислотность почвенного покрова в основном нейтральная (рН 6,85-7,45); CO₂ от 0,35 до 0,66%. Концентрации основных макроэлементов (фосфор, калий и натрий) находятся в среднем на одном уровне, а азота на верхнем участке по сравнению с нижним до 3 раз больше.

В орехоплодовых лесах Кара-Алма проведен эколого-биогеохимический анализ верхнего слоя почвенного покрова (0-20 см) следующих тяжелых металлов: свинца, марганца и железа (Табл. 2). Анализ почв проводили по трем зонам – верхней, средней и нижней, и по сезонам – весеннему и летнему. Полученные результаты показывают, что, в целом, количество всех изученных металлов ниже установленной предельной концентрации и соответствует санитарно-гигиеническим нормам. Однако, наблюдаются слабые всплески концентраций свинца в нижних зонах по сравнению с средними и нижними; марганца, наоборот, в верхней зоне, а железа в весенний период в средней зоне, а летом в нижней зоне.

Однако, необходимо отметить, что кларк железа в почвах составляет 38000 мг/кг, ПДК не определена, ОДК железа в почвах – 40000 мг/кг (9).

Таблица 1

Агрохимический анализ почвенного покрова орехоплодового леса Кара-Алма

№ п/п	Код пробы	рН	СО ₂ %	Гумус, %	Азот общий %	Валовой %		Подвижная форма фосфора Р ₂ О ₅ мг/кг	Обменный калий К ₂ О мг/кг	Емкость поглощен. мг-экв	Поглощенный Na мг-экв
						Фосфор	Калий				
1	ОПЛ-КА1-В31.1	7,15	0,44	11,02	1,02	0,208	2,04	44,0	460,0	40,0	0,15
2	ОПЛ-КА1-С31.2	6,85	0,35	9,20	0,516	0,212	1,95	34,0	340,0	36,0	0,15
3	ОПЛ-КА1-Н31.3	7,45	0,44	8,58	0,430	0,220	2,04	27,0	460,0	31,2	0,15
4	ОПЛ-КА2-С31.2	7,10	0,44	10,63	0,560	0,237	1,86	60,0	400,0	38,6	0,15
5	ОПЛ-КА2-В31.3	6,85	0,44	5,98	0,220	0,220	2,16	41,0	430,0	31,0	0,15
6	ОПЛ-КА2-Н31.3	7,25	0,66	6,99	0,280	0,193	2,04	28,0	370,0	30,0	0,15

Таблица 2

Результаты атомно-абсорбционного анализа почвы орехоплодового леса Кара-Алма по зонам и сезонам

Показатель	Содержание мг/кг сух. вещества (весенний)			ПДК [3]
	Верхняя зона	Средняя зона	Нижняя зона	
Pb	7	8	10	32
Mn	90	81	83	1500
Fe	3080	3090	3050	27533
Показатель	Содержание мг/кг сух. вещества (летний)			ПДК
	Верхняя зона	Средняя зона	Нижняя зона	
Pb	9	94	10	32
Mn	90	80	80	1500
Fe	2990	3050	3000	27533

Заключение. По результатам исследований следует отметить, что на всех исследованных участках орехоплодового леса Кара-Алма содержание изученных тяжелых металлов (Mn, Pb, Fe) ниже установленной предельной концентрации и санитарно-гигиенической нормы. В целом, их количество соответствует современным требованиям естественно-природного комплекса. Однако, требуется периодический мониторинг почвенно-растительного покрова, чтобы не допустить усиления антропогенного прессинга.

Литература

1. *Алексеев Ю.В.* Тяжелые металлы [Текст] / Ю.В. Алексеев // – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. *Авцын А.П.* Микроэлементозы человека / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова // – М.: Медицина. 1991. – 496
3. *Гончарук Е.И.* Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. М.: Изд-во «Медицина», 1986. 320 с.
4. *Дженбаев Б.М.* Геохимическая экология наземных организмов. – Бишкек: «Илим», 2009. – 242 с.
5. *Карабаев Н.А.* Агрохимико-экологические основы плодородия и продуктивность горных почв Кыргызстана. – Бишкек: Илим, 2000. – 92 с.
6. *Мамытов А. М.* Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики. Изд. третье. Б. «Кыргызстан», 1996.
7. Национальная лесная политика Кыргызстана. – Б., 1999. – 121 с
8. Национальная лесная программа на 2005-2015 годы. Постановление Правительства КР от 25 ноября 2004 г. № 858.
9. Перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. Издание специальное. М.: Изд-во Госкомсанэпиднадзора России, 1991. 18 с.
10. *З.И. Сакбаева, Н.А. Карабаев, Г.С. Калаева* Современное состояние почвенного покрова и генофонда реликтовых орехоплодовых лесов и перспективы их использования для биосферной программы «Орех Кыргызстана» / *Experimental Biology*. №3 (88). 2021.
11. *Токторалиев Б.А., Аттокуров А.* Экологическое состояние лесов Кыргызстана. *Fen Bilimleri Dergisi Özel Sayı*: 10. 2009.