

УДК 631.416.8 (470-67)

UDC 631.416.8 (470-67)

**NI, CR, PB В ГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВАХ
ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ
ДАГЕСТАНА**

**NI, CR, PB IN HYDROMORPHIC SOILS OF
THE TEREK-SULAKSKOY SUBPROVINCE OF
DAGESTAN**

Салихов Шамиль Курамагомедович
научный сотрудник

Salikhov Shamil Kuramagomedovich
researcher

Магомедалиев Али Заирбекович
инженер исследователь

Magomedaliev Ali Zairbekovich
engineer research

Баширов Рашид Раdifович
старший лаборант
*Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра РАН, Махачкала,
Россия*

Bashirov Rashid Radifovich
senior laboratory
*Pricaspian Institute of Biologic Resources of
Daghestan Scientific Center RAS, Makhachkala,
Russia*

Исследованы гидроморфные почвы Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. Определено содержание гумуса, никеля, хрома, свинца по генетическим горизонтам исследованных почв. Обнаружено незначительное превышение в почве предельно-допустимой концентрации никеля и хрома, по свинцу она была в пределах нормы

In the article, we investigated hydromorphic soils of the Tersko-Sulak subprovince of Dagestan. We determined the content of humus, nickel, chromium and lead with genetic horizons of the investigated soils. The small excess of the maximum allowable concentration of nickel and chromium has been found, doze of lead was within norm

Ключевые слова: ТЕРСКО-СУЛАКСКАЯ ПОДПРОВИНЦИЯ, ГИДРОМОРФНЫЕ ПОЧВЫ, НИКЕЛЬ, ХРОМ, СВИНЕЦ, ВАЛОВОЕ СОДЕРЖАНИЕ, ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ

Keywords: TEREK-SULAKSKAYA SUBPROVINCE, HYDROMORPHIC SOIL, NICKEL, CHROMIUM, LEAD, TOTAL CONTENT, MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATION

Почвенный покров является основной составляющей биосферы, поскольку является субстратом для обитания подавляющего большинства живых существ. Важнейшее значение почв заключается в аккумуляции энергии, гумуса, химических элементов. Выполняя средообразующие функции, почва влияет на химический состав воздуха, атмосферных осадков и подземных вод, определяет макро- и микроэлементный химический состав произрастающих на ней растений, выступает универсальным физико-химическим и биологическим адсорбентом, поставщиком и регулятором содержания углекислого газа, кислорода и азота в воздухе [3, 10].

Если почва как важнейшая составляющая биосферы будет деградирована, вследствие небрежного отношения к ней, то

сформировавшееся устойчивое функционирование биосферы будет необратимо нарушено [4,5].

Химические элементы поступают в живые организмы по трофической цепи: почва - растение - животное - человек. Человек в данной ситуации получает их как с животной, так и с растительной пищей.

Почвы по-разному концентрируют химические элементы и их соединения. Среди них одни необходимы для живых существ (биофильные элементы и физиологически-активные вещества), а другие являются токсичными или вредными (тяжелые металлы, токсичные соединения, галогены и др.), и те и другие влияют на биохимические и физиологические процессы населяющих их растений, животных, человека [1, 6, 9, 14].

Многие заболевания животных и человека – сердечно-сосудистые, костно-суставные, эндокринные и другие, обусловленные нарушением обмена веществ, вследствие дисбаланса макро- и микроэлементов, избытка тяжелых металлов также зависимы от геохимических факторов среды. В некоторых случаях эти болезни обусловлены избытком, а в других недостатком одного, либо нескольких химических элементов в одном объекте или во всей трофической цепи [15].

Почва является мощным адсорбентом и депонентом тяжелых металлов, вместе с тем она обладает слабой самоочищающей способностью, в отличие от воздуха и воды. Вследствие этого, загрязнение почв тяжелыми металлами устраняются с большим трудом, и поэтому разработка мероприятий по снижению негативных последствий, связанных с повышенной концентрацией тяжелых металлов в почвах с целью получения чистой растениеводческой продукции и экологически чистых продуктов животноводства является актуальной проблемой на современном этапе. Практически все тяжелые металлы, при превышении

определенных концентраций в среде обитания характеризуются четко выраженным кумулятивным действием по отношению к почве и населяющей ее биоте. Передаваясь по биогеохимическим цепям, они загрязняют воду, растения и воздух. Опасность загрязнения почв тяжелыми металлами связана и с тем, что она не так очевидна, как, к примеру, такие виды деградации почв как засоление, уплотнение, дефляция, эрозия.

Целью нашего исследования было определение содержания тяжелых металлов – никеля, хрома и свинца в гидроморфных почвах (луговые, лугово-аллювиальные, лугово-болотные, лугово-лесные, лугово-каштановые) Терско-Сулакской подпровинции Дагестана.

Актуальность данного исследования обусловлена интенсивным использованием изучаемой территории под сельскохозяйственное производство.

Объекты и методы

Были исследованы гидроморфные почвы одной из подпровинций равнинной зоны Дагестана, территория которой интенсивно используется для нужд сельского хозяйства республики.

Почвенный покров Терско-Сулакской подпровинции Дагестана представлен следующими гидроморфными почвами, которые имеют широкое распространение: луговыми, лугово-аллювиальными, лугово-болотными, лугово-лесными, лугово-каштановыми [7, 11].

Тип луговые почвы в Дагестане широко распространен. Общая площадь луговых почв 583 тыс.га или 23,6% общей площади равнинной зоны. Обязательным сопутствующим фактором лугового почвообразовательного процесса является избыточное увлажнение, связанное с близко залегающими грунтовыми водами. Характеризуются четким проявлением окислительно-восстановительных процессов в

профиле, а также биогенной и гидрогенной аккумуляции веществ. Для луговых почв характерны: ясная дифференциация горизонтов, значительная мощность гумусового горизонта, карбонатность, хорошо выраженная мелкокомковато-зернистая структура, избыточное увлажнение нижних горизонтов, оглеение ниже полуметровой толщи. Эти почвы отличаются гидрогенной аккумуляцией карбонатов, гипса, солей и горизонтальной слоистостью. Содержание гумуса в луговых почвах 4-7%. Луговые почвы используются в сельском хозяйстве как естественные сенокосы, под посевы зерновых и овощных культур.

Тип аллювиальные луговые почвы распространены в дельтовых районах, обычно в прирусловой части поймы рек и на прилегающих к ним участках временных водотоков. Общая площадь 175,5 тыс. га. Характеризуется постоянным влиянием кольматационного режима рек, в результате которого откладывается значительное количество мелкоземлисто-го материала. Наряду с влиянием поверхностных вод описываемые почвы испытывают дополнительное грунтовое увлажнение. Широко используются в сельском хозяйстве под зерновые, овощные культуры и в качестве кормовых угодий.

Лугово-болотные почвы в Дагестане занимают площадь 76,3 тыс. га. Формируются эти почвы в условиях длительного поверхностного и грунтового увлажнения. Почвообразующие породы представлены преимущественно карбонатными супесчаными и тяжелыми суглинками. Лугово-болотные почвы характеризуются высоким содержанием гумуса (3-6%) в верхних горизонтах, резко падающим с глубиной. Часто засолены легкорастворимыми солями. Характеризуются низкой водопроницаемостью. В равнинном Дагестане почвы используются преимущественно под пастбища и сенокосы.

Лугово-лесные почвы формируются на повышенных элементах пойменных террас современных действующих рек под лесной и кустарниковой растительностью. Занимают площадь около 40 тыс.га. Леса представлены тополевыми, дубовыми, лоховыми, ивовыми зарослями. В равнинном Дагестане обнаруживаются в дельтах рек Терека, Сулака, Акташа, Улучая, Рубаса, Гюльгеречая, Самура. Развивается на дельтово-аллювиальных отложениях, слоистость которых выражена в различной степени. Кратковременно заливаются паводковыми водами с большим количеством взвешенного материала. Гумусонакопление проявляется ясно до глубины 30-40 см. Вскипает с поверхности по всему профилю. Почвообразующие породы: дельто-аллювиальные отложения тяжелосуглинистого и глинистого механического состава, карбонатные. На лугово-лесных почвах произрастают основные массивы лесов равнинного Дагестана выполняющих важную роль в охране биосферных условий.

Лугово-каштановые почвы являются переходным типом, сформировавшимся в результате остепнения луговых почв. В равнинном Дагестане распространены на площади около 400 тыс. га. Что составляет около 16% площади зоны. Водный режим этих почв большей частью периодически промывной. Почвенно-грунтовые воды залегают от 2,5 до 5(7) метров. По механическому составу преобладают глинистые и суглинистые, с наличием прослоек более легкого состава. Характеризуются сравнительно высоким содержанием гумуса (3–6%), постепенно снижающимся с глубиной. Следует отметить, что лугово-каштановые почвы являются одними из наиболее плодородных почв равнинного Дагестана. В сельском хозяйстве в условиях орошения используются для выращивания почти всех зерновых и плодово-ягодных культур.

Нами были исследованы почвы Кизлярского, Кизилюртовского, Хасавюртовского и Бабаюртовского административных районов Дагестана, приуроченных к Терско-Сулакской подпровинции республики.

На изучаемых типах почв были заложены разрезы, отобраны образцы по генетическим горизонтам почв, проведен химический анализ. Участки для обследования выбирали с таким расчетом, чтобы были охвачены все типы гидроморфных почв. Отбор почвенных проб проводился в соответствии с методикой крупномасштабного агрохимического исследования почв сельскохозяйственных угодий [13]. Определение содержания гумуса в почве проводилось по Тюрину в модификации Никитина. Определение концентрации никеля, хрома и свинца в почвах исследуемой территории было произведено методом атомно-абсорбционной спектроскопии на ААС ЭТА Hitachi 170-70 [12] в лаборатории биогеохимии ПИБР ДНЦ РАН и в Аналитическом центре коллективного пользования ДНЦ РАН.

Обсуждение результатов

Почвы изучаемого региона подвергаются влиянию тяжелых металлов, поступающих с атмосферными осадками, с оросительными водами, минеральными удобрениями, в составе пестицидов.

Полученные результаты (табл.) указывают на то, что содержание гумуса и тяжелых металлов в исследованных почвах Дагестана различается как по типам почв, так и по генетическим горизонтам.

Таблица. Содержание гумуса, Pb, Ni, Cr в луговых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана по генетическим горизонтам

Почвы	Гумус, %			Ni, мг/кг		
	А	В	С	А	В	С
Луговые	3,65±0,05	3,34±0,05	0,67±0,01	118,9±2,7	144,6±3,0	145,8±2,6
Лугово-аллювиальные	2,74±0,04	2,46±0,04	0,79±0,02	47,1±1,5	51,0±1,2	74,7±1,3
Лугово-болотные	4,46±0,03	3,96±0,04	0,38±0,01	35,6±1,3	34,2±1,2	28,8±0,9
Лугово-лесные	6,26±0,07	4,46±0,03	0,90±0,02	47,1±2,3	52,4±1,8	44,8±1,3
Лугово-каштановые	3,35±0,05	2,87±0,04	0,68±0,01	72,4±1,8	90,2±1,9	95,14±1,5

Продолжение таблицы

Почвы	Cr, мг/кг			Pb, мг/кг		
	А	В	С	А	В	С
Луговые	162,9±1,4	133,7±1,2	153,4±1,0	23,36±0,5	29,18±0,3	22,31±0,2
Лугово-аллювиальные	140,9±1,7	142,6±1,5	139,9±1,2	11,56±0,4	12,14±0,3	20,53±0,2
Лугово-болотные	152,0±1,5	130,1±1,3	248,2±1,1	20,85±0,3	9,17±0,2	8,48±0,2
Лугово-лесные	125,7±2,2	108,2±1,7	161,2±1,3	10,24±0,4	26,03±0,3	13,59±0,2
Лугово-каштановые	133,9±1,8	161,1±1,5	118,3±1,1	16,84±0,3	11,52±0,2	22,48±0,3

Содержание гумуса во всех типах исследованных почв было больше в верхнем горизонте А с постепенным снижением в горизонте В и резким снижением в горизонте С. Важное значение имеет содержание гумуса в верхнем пахотном слое почв. По содержанию гумуса в порядке его возрастания в горизонте А изученные почвы располагались в следующий ряд: лугово-аллювиальные → лугово-каштановые → луговые → лугово-болотные → лугово-лесные почвы.

Содержание и распределение элементов в почвах зависят от направления и степени развития почвообразовательного процесса и особенностей поведения микроэлементов в ландшафте. Характер распределения элементов в почвенном покрове определяется гумусностью,

гранулометрическим составом, реакцией среды, окислительно-восстановительными условиями, емкостью поглощения, содержанием CO_2 .

Содержание свинца в почвах, обусловленное как антропогенной деятельностью, так и содержанием его в породах на которых сформировались почвы также было различным, и возрастало в горизонте А в следующем ряду: лугово-лесные → лугово-аллювиальные → лугово-каштановые → лугово-болотные → луговые почвы. В содержании свинца по горизонтам не всегда прослеживалась зависимость его накопления в верхнем горизонте А, что свидетельствует об отсутствии положительной связи его накопления с содержанием гумуса и влияния антропогенного фактора.

Уровень содержания никеля в верхнем слое почвенного покрова Терско-Сулакской низменности Дагестана возрастало в ряду: лугово-болотные → лугово-лесные → лугово-аллювиальные → лугово-каштановые → луговые почвы. Не была обнаружена положительная коррелятивная связь, как и в случаях со свинцом и хромом с количеством гумуса в почвах. Содержание никеля по генетическим горизонтам указывало на то, что концентрация его в гидроморфных почвах изученной территории не была связана с антропогенной деятельностью.

Концентрация хрома в пахотном слое почв возрастала в ряду: лугово-лесные → лугово-каштановые → лугово-аллювиальные → лугово-болотные → луговые почвы. Как и в случае свинца здесь прослеживалась связь его содержания с содержанием в почвообразующей породе и влиянием хозяйственной деятельности человека.

Таким образом, результаты исследования (табл.) позволяют судить о характере не только верхнего перегнойно-аккумулятивного слоя, но и нижележащих горизонтов, так по содержанию Ni, Cr, Pb в нижних слоях почвы можно судить о загрязненности поверхностного слоя почвы.

В целом Ni, Cr, Pb больше концентрировали луговые, лугово-каштановые, лугово-аллювиальные почвы, и меньше всего лугово-лесные. По-видимому, данная ситуация, связана с отсутствием большого антропогенного пресса на лугово-лесные почвы и широким использованием остальных почв под сельскохозяйственные угодья.

Характер распределения никеля, хрома и свинца по почвенным горизонтам исследуемой территории указывал на равномерное увеличение концентрации тяжелых металлов вниз по профилю почв. В среднем, в гидроморфных почвах региона, наблюдалось изменение концентрации никеля – от 35,6 (горизонт А) до 145,8 мг/кг (горизонт С); концентрация хрома возрастала от 125,7 (горизонт А) до 248,2 мг/кг (горизонт С). По свинцу как было указано выше, наблюдалась двойственная картина – в одних случаях наблюдалось антропогенное влияние на характер его накопления, в других была выявлена связь концентрации элемента в горизонте А с содержанием его в почвообразующей породе.

В работах исследователей отмечается высокое содержание тяжелых металлов в гумусе [8], однако нами данной закономерности в содержании никеля, хрома и свинца в исследованных почвах не обнаружено, что вероятно связано с влиянием гидрологического режима рек и уровня режима Каспийского моря, засоленностью и карбонатностью почв и т.д.

ПДК тяжелых металлов составляет, в мг/кг: для никеля – 85; для хрома – 90; для свинца – 32 [2]. По данным нашего исследования, концентрация никеля и хрома в среднем превышала ПДК, и составляла для никеля – 0,4-1,4 ПДК; хрома – 1,4-1,8 ПДК. По свинцу не наблюдалось превышение ПДК ни в одном горизонте пяти типов исследованных почв. Результаты исследования указывают на отсутствие антропогенного загрязнения данной территории исследуемыми нами тяжелыми металлами.

Список литературы

1. Ашинов Ю.Н., Зубкова Т.А., Карпачевский Л.О. Заболеваемость в республике Адыгея и качество почвенного покрова // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 24(8). С. 157-167.
2. Башкин В.Н. Биогеохимия. М.: Научный мир, 2004. 584 с.
3. Воронков Н.А. Экология. М.: Агар, 2000. 431 с.
4. Добровольский Г.В. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. М.: ГЕОС, 1999. 278 с.
5. Добровольский Г.В. Экологическая роль почвы в биосфере и в жизни человека // Доклады по экологическому почвоведению. 2007. Т. 2. № 6. С. 1-16.
6. Ермаков В.В. Геохимическая экология животных. М.: Наука, 2008. 315 с.
7. Залибеков З.Г. Почвы Дагестана. М. 2010. 243 с.
8. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в почвах Западной Сибири // Почвоведение. 1987. № 11. С. 87-94.
9. Кабыш А.А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала. Челябинск: Челябинский Дом печати, 2006. 408 с.
10. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М.: ГЕОС, 2005. 336 с.
11. Классификация и диагностика почв Дагестана. Махачкала, 1982. 84 с.
12. Крысанова Т.А., Котова Д.Л., Бабенко Н.К. и др. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Воронеж, 2005. 31 с.
13. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: ЦИНАО, 1992. 61с.
14. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы. Новосибирск: Наука, 1993. 168 с.
15. Протасова Н.А. Микроэлементы: биологическая роль, распределение в почвах, влияние на распространение заболеваний человека и животных // СОЖ. 1998. № 12. С. 32-37