

Мамытова Б.А.

СИСТЕМНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЧВ КАШТАНОВОГО РЯДА

В.А. Mamytova

THE SYSTEMS-ECOLOGICAL DESCRIPTION OF SOILS  
OF A CHESTNUT NUMBER

УДК: 697.7(575.2) (04)

*В настоящей статье представлено системно-экологическое описание каштановых почв Иссык-Атинского района Чуйской области, как образец для такого рода работ. Автором применен инновационный метод, основанный на принципе целостности, системности и комплексности всех факторов почвообразования, где почва выделяется в сложную функциональную систему взаимодействия комплекса физических, химических и биохимических процессов. Такой подход необходим для решения проблемы научно обоснованного ведения земледелия в условиях любой формы хозяйствования, наряду с разработками оптимальных систем по защите почв от антропогенных и техногенных деградаций и воспроизводства их плодородия для рационального использования земель.*

*In the present article the system-ecological description of chestnut soils of Issyk-Atinsk area of Chuj area, and the sample for such works is presented. The author applies the innovative method based on a principle of integrity, systematic and integrated approach of all factors of soil formation where the soil is allocated in difficult functional system of interaction of a complex of physical, chemical and biochemical processes. Such approach is necessary for the decision of a problem of scientifically well-founded conducting agriculture in the conditions of any form of managing, on a number with workings out of optimum systems on protection of soils against anthropogenesis and technogenic degradations and reproduction of their fertility for rational use of the earths.*

1. Провинция – Северо-Кыргызская (горная Северо-тяньшанская), для которой характерно чередование малокарбонатных сероземов с каштановыми и черноземными почвами.

2. Подпровинция – Чуйская, наряду с зональными почвами широкое распространение имеют комплексы полугидроморфных почв (это луговые, лугово-болотные др.).

3. Зона предгорий

4. Подзона - предгорная Чуйского горного обрамления Кыргызского хребта; почвы малокарбонатные сероземы, сероземно-луговые, лугово-сероземные, луговые, каштановые местами черноземы.

5. Административный район – Иссык-Атинский район

6. Сумма осадков  $-1 > 10^{\circ} \text{C}$  -2800-3000

7. Сумма осадков за год ( в мм) - 400-500

8. Продолжительность безморозного периода в днях, дата последнего и первого заморозка- 118-184/03.04-.4.10.

9. Характер использования - пашня.

10. Обследуемая почва - горно-долинная темно-каштановая (с участка 8 га с горизонта 0-50 (60) см.)

11. Тип почвы - каштановая.

12. Подтип - темно-каштановая.

13. Высота над уровнем моря - 1300-2000 м.

Таким образом, почвообразование в горных долинах и впадинах, а также на горных склонах носит отличительный характер - слабой степени гумификации органического вещества, более узким отношением С-ГК и С-ФК

По результатам обследования данной почвы таб. 1 в сравнении с образцовой горно-долинной темно-каштановой на целине, происходит нарушение -деградация из-за бессистемного, научно-необоснованного ведения сельскохозяйственного производства (без внесения органико-минеральных удобрений и нарушения системы севооборотов).

Ухудшение физических свойств - механического и микроагрегатного состава, по данным, полученным в лаборатории, идет увеличение фракций  $<0,001$  15,28% до 18,71 % (усреднено 16,91), фракций  $<0,01$  от 52,28 % до 57,72. Это показывает, что почва главным образом состоит из минеральных частиц, содержание которых составляет 80-90% гуматов, свободных органических кислот и полуразложившихся органических остатков - 10-20%.

Все механические элементы почв являются продуктом почвообразования и произошли в результате диспергации и выветривания исходных горных, материнских пород.

В собственно равнинных и горно-долинных почвах каштанового типа уменьшение тонкодисперсных механических фракций от черноземов - темно-каштановых почв к сероземам, а внутри одного вида происходит некоторое увеличение при сельхоз. использовании из-за нарушения структуры, увеличения плотности и др. при антропогенезе. Почва - это один из 6 факторов почвообразования, каждый из которых в отдельности и вкуче участвует в почвообразовании по формуле (акад. А.А. Мамытова):

$P = MГП + K + P + PЖМ + X$ , д.ч.

МГП - материнские горные породы

K - климат,

Р - рельеф,  
РЖМ - растительность, животный мир, в т.ч. микроорганизмы,

Х.д.ч. - хозяйственная деятельность человека.

Почвообразующими породами служит пролювиально-делювиальные суглинки, подстилаемые каменисто-галечниковыми отложениями.

Характерные морфологические признаки - темно-серая окраска гумусового горизонта.

Структура - мелкозернисто пороховидная, книзу переходит в комковато-зернистую;

имеются ходы землероев, вскипание от НС1 с глубины 30 см.

Содержание гумуса в образцовой почве на глубине 0-6 см 5,25%, а на глубине 50-60 см снижается до 1,67% и усредненное выражение 3,38 %. В нашем случае с 8 га гумус по 3 повторностям 2,45; 2,49; 2,48 %=2,47%.

В образцовой почве идет богатое накопление фульватно-гуматного гумуса, насыщенного кальцием и образуется хорошо выраженный карбонатно-иллювиальный горизонт А Са (горизонт А гумусный кальцинированный) - гумусированный, АВ -переходный, гумусированный, ВК - переходный карбонатный, С<sub>к</sub> - галька, дресва, пересыщенная мелкоземом, карбонатный, СО<sub>2</sub> карбонатов равен 8,66 ( таб.1), рН водной суспензии равен 8,37 и колеблется по горизонтам 7,70-8,6, реакция щелочная и до высоко щелочной начинается от 8,5.

Валовый азот связан с содержанием гумуса и коррелируется, чем выше гумус, тем выше и содержание азота. 0,33-0,28%, во всех почвах содержание азота по профилю уменьшается, в малогумусных постепенно, а в высокогумусных, как в нашей образцовой почве горно-долинной темно-каштановой, целина, резкое уменьшение 0,333-0,013. Наиболее устойчивым показателем обеспеченности азотом является гидролиземый азот, который зависит от всех физико-химических свойств и в первую очередь от содержания гумуса и механического состава в мг на 100 г почвы с нейтрализацией 5,40-3,00, без нейтрализации 5,88-1,26 мг/100 г почвы. Надо отметить, что содержание гидролиземого азота составляет 1,4-12,0 % от общего количества азота.

Нитраты являются основным источником азотного питания растений и поэтому содержание нитратов сильно изменяется в течение вегетационного периода - от следов до 50 и более мг на 1 кг почвы и зависит от физико-химических свойств почв, водного режима, возделываемых культур, применения удобрений, обработки почвы и др.

Содержание валового фосфора в обследуемой почве по сравнению с образцовой,

где содержание по горизонтам соответственно равны 0,152-0,350% - это не противоречит положению по Кыргызстану, где валовое содержание фосфора в почвах значительное и составляет 0,12-0,36 ( по А.М.Мамытову).

Общий уровень содержание фосфора в почвах зависит от минералогического состава почвообразующих пород и процессов почвообразования.

Так как обследуемая нами горно-долинная темно-каштановая почва сформирована на продуктах разрушения и переотложения горных пород, содержание фосфора (и калия) зависит от минералогического состава пород, но выявить четкую зависимость между материнскими породами не представляется возможным. Есть закономерность, что наиболее высокое содержание Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (>0,30) обнаруживается в высокогумусированных почвах, а в нашем случае 3 -и повторности дали показатели выше: 0,360; 0,350 и 0,340, что говорит о первичной принадлежности обследуемой почвы к высокогумусированным и может быть так, что она является даже черноземом - малогумусным.

Есть несколько групп фосфатов:

- углекислорастворимые -I группа, наиболее легко доступна для растений и в пахотных почвах содержание небольшое 0,2-0,6 мг на 100 г почвы или 0,1-2,4 от валового фосфора, низкое содержание фосфатов I группы свидетельствует о необходимости применения фосфорных удобрений;

- уксуснокислорастворимые фосфаты - II группы, она является преобладающими во всех почвах; они состоят в основном из трехкальциевого фосфата и являются «резервом», за счет которого в первую очередь происходит мобилизация доступного фосфора и в эту группу переходит фосфор удобрений (закрепление фосфатов), этим и объясняется длительное последствие. Содержание их колеблется от 3 до 20 % и тенденция увеличения идет от слабокарбонатных к сильнокарбонатным почвам легкого механического состава к тяжелым разновидностям;

- солянокислорастворимые - III группа, составляют значительную часть общего фосфора, они связаны главным образом с полуторными окислами и считаются труднодоступными для растений; эта группа фосфатов составляет значительную часть общего фосфора, и имеют более равномерное распространение, 20-40% от валового, а в высокогумусных каштановых и черноземах колеблется содержание от 2 до 15% и наблюдается увеличение в легкосуглинистых разновидностях почв;

- органические соединения фосфора - IV

группа фосфатов - тесно связаны с содержанием в почвах гумуса и становятся доступными для растений лишь после минерализации, их содержание 7-20% от валового фосфора. Высокогумусные почвы, как в нашем случае, темно-каштановые (чернозем) отличаются высоким содержанием, от 20 до 40% валового фосфора.

- неизвлекаемые фосфаты - V группа - входят в состав невымываемых минералов почвообразующей породы, они практически недоступны для растений; содержание этой группы колеблется в широких пределах от 1 до 50% от валового фосфора, высокое их содержание в горно-долинных темно-каштановых почвах северного Кыргызстана и в исследуемом регионе 35-55%.

Подвижные фосфаты - для извлечения подвижных форм фосфора из карбонатных почв применяются углекислоаммонийная вытяжка (по Мочигину) содержание подвижных фосфатов в земледельческой зоне очень разнообразно, от 0,3 до 8,2 мг на 100 г почвы и зависит от внесения фосфорных удобрений.

Валовое содержание калия (таб. 1) значительное и составляют в нашем случае в образцовой 2,30-2,90, а в обследуемой соответственно 2,30; 2,45; 2,38; 2,40%. По Кыргызстану оно составляет 1,5-3,5 % и накопление его происходит в гумусовой горизонте. Подвижный калий в почвах находится в следующих формах:

- воднорастворимой,
- обменной,
- труднорастворимой,
- необменной формах.

Наблюдается взаимосвязь между валовым содержанием калия и механическим составом: легкие почвы содержат его меньше, чем тяжелые.

Содержание подвижных форм калия в почвах Кыргызстана колеблется в широких пределах, и прямо зависит от механического состава, характера использования, типа почв и дозы удобрений.

- Воднорастворимый или легкорастворимый калий в большинстве почв составляет 2-8 мг на 1 кг почвы.

Основным показателем обеспеченности почв подвижным калием является обменный калий, содержание которого колеблется от 6 до 183 мг на 100 г почвы (по А.М. Мамытову), а чрезвычайно высокое содержание подвижного калия в засоленных почвах, особенно в гидроморфных. Надо отметить, что горные и горно-долинные высокогумусные почвы отличаются сравнительно большим содержанием усвояемого калия, но длительное выращивание и высокие урожаи пропашных культур со систематическим применением азотных и фосфорных удобрений уменьшают количество обменного калия в почве, что говорит о роли внесения калийных удобрений, так как калий, внесенный в почву в виде удобрений, переходит главным образом в обменную форму, то есть поглощается

Таблица 1.

**Физико-химические свойства каштанового ряда**

Почва	Глубина см	Размеры фрак. в мм, содер. в %		рН водн. суспензии	CO <sub>2</sub> карбонатов	Гумус в %	С, углерод %	Валовый азот, %	Вал. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	Вал. калий К <sub>2</sub> O, %	Сод-е азота в гумусе, %	С/Н	С <sub>гк</sub> /С <sub>фк</sub>	Емкость поглощения мг экв на 100 г почвы
		<0,001	<0,01											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Горнодолинная темно-каштановая (образцовый, целина)	0-6	15,28	5,25	7,70	Нет	5,25	3,045	0,333	0,152	2,50	6,34	9Д	1,07	25,97
	10-20	18,96	4,00	7,30	-	4,00	2,329	0,275	0,128	2,30	6,88	8,4	1,40	25,01
	30-40	19,04	2,60	8,30	0,36	2,60	1,508	0,222	0,120	2,90	8,54	6,8	0,97	22,40
	50-60	21,56	1,67	8,60	9,65	1,67	0,959	0,133	0,152	2,50	7,96	7,3	0,64	21,30
Смешанная: Гор. долинная тем.-каш (I п)	0-50(60)	18,71	54,75	7,975	-	-	1,960	0,241	0,138	2,30	7,43	8,14	1,02	23,67
Гор. долинная т.-каш (II п)	0-50	16,21	54,00	8,40	8,62	2,45	1,421	0,270	0,360	2,45	8,50	5,26	0,98	21,67
Гор.-долинная т.-каш (III п)	0-50	15,58	53,60	8,30	8,65	2,49	1,444	0,280	0,350	2,38	8,58	5,15	0,90	21,87
Гор.-долинная т.-каш (IV п)	0-50	18,96	57,72	8,42	8,70	2,48	1,438	0,289	0,340	2,40	8,54	5,01	0,95	21,75
Усред.		16,91	55,10	8,37	8,66	2,47	1,434	0,28	0,35	2,38	8,54	5,89	0,94	21,76

коллоидами почвы и остается доступным для растений.

Выше были описаны физические и химические свойства почв, теперь необходимо описать биохимические свойства почв. Биохимические свойства определяются гумусом, который является продуктом сложнейшего превращения органических остатков растительного и животного происхождения, в образовании гумуса принимают участие многочисленные факторы, связанные между собой сложными, часто трудноуловимыми связями.

Для образования гумуса необходимы энергетические источники:

- отмершие части зеленых растений,
- остатки высших и низших живых организмов по схеме:

Почва → растения → животные → микроорганизмы → человек со своей хозяйственной деятельностью, но живые организмы высшего порядка играют незначительную роль в гумусообразовании вследствие небольшой массы опада, а также вследствие относительно большого объема животных остатков имеющих малую площадь контакта с минеральной частью грунтов.

Гумусообразование неотделимо от самой произрастающей растительности и состава минеральной части почвогрунтов:

- в процессе разложения растительного опада (размеры и состав которого зависят от типа растительности);
- при активном участии микроорганизмов и их метаболитов;
- при химическом взаимодействии продуктов разложения с компонентами минеральной части почвогрунтов;
- при подавлении процессов дальнейшей минерализации этих продуктов. Если также учесть, что одновременно происходит прижизненное выделение растений в почвы, которые представлены фенолами, мы можем утверждать, что происходит химическое-биохимическое взаимодействие образовавшихся продуктов с корневыми выделениями, дающими в конечном итоге соединения, определяющие плодородие почв.

Надо принять во внимание, что сапрофитные микроорганизмы, используя в качестве источника питания клетчатку растительных остатков, продуцируют не только специфические биологически активные вещества, но и предшественников (ГК) гуминовых соединений - аминокислоты, пептиды, полифенолы, дубильные вещества и др.

О большой роли минеральной части почвогрунтов в гумусообразовании можно судить по тому, что под растительностью, имеющей

мочковатую корневую систему, наблюдается высокое накопление гумуса. Это связано с тем, что корни пронизывают большой объем почвы и имеют большую площадь соприкосновения с минеральной частью.

Следует иметь в виду, что примесь к растительности, имеющей мочковатую корневую систему растений, богатых азотом, приводит к образованию гумуса высокого качества, которым характеризуется гумус черноземов.

Этот процесс (т.е. гумусообразование) зависит от скорости минерализации и гумификации растительного опада. Поступающие в почву отмершие корневые остатки подвергаются различным превращениям. Характер и скорость этих превращений зависят от целого комплекса условий. Основными из них являются биологические процессы, ведущие к коренному изменению первичных органических соединений, поступающих с растительным опадом.

Гумификация растительных остатков осуществляется комплексом микроорганизмов. Исследованиями плеяды ученых установлено, что на разлагающемся субстрате сначала поселяются неспоровые бактерии и плесневые грибы, которые затем сменяются спорообразующими формами бактерий, обладающими более совершенным ферментативным аппаратом.

В конце процесса гумификации на субстрате обильно развиваются актиномицеты, которые используют в качестве источника питания не столько стойкие компоненты растительных остатков, но и новообразованные гумусовые кислоты. По нашим наблюдениям, что подтверждает и литературный обзор, преобладающую роль в разложении растительных остатков играют сапрофитные бактерии, усваивающие органический азот, меньшее участие принимают актиномицеты. По материалам «Системно-экологического анализа» Б.А. Мамытовой, в горно-долинной (образцовой) 0-5 см слое общее количество бактерий равно 4392,3 тыс. в 1 г почвы, к глубине 40-50 см их количество уменьшается до 1654,1 тыс. в 1 г почвы. Отношение бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов под елями и арчей своеобразно, они принимают активное участие в разложении опада ели и арчи и отношение бактерий, растущих на МПА к грибам равно 1: 0,051. Надо отметить, что скорость минерализации корневых остатков зависит от физических, физико-химических, биологических свойств, что находит отражение в таблице 1.

По лабораторным данным, убыль в весе в % в горно-долинных темно-каштановых почвах за полгода (10-0,4. 02-06) равен 4,9%, апрель-ноябрь

2003 г 23,2%, ноябрь-апрель 2004 г. 27,0% и апрель-ноябрь 2006 г. 27,0%. Приведенные данные показали, что процессы разложения отмерших корней протекают как в теплый, так и в холодный периоды.

В таблице 1 мы представили по данной смешанной почве и образцовой горно - долинной темно-каштановой почве все физические показатели, химические показатели, где разложили содержание N, P, K по составным, общее содержание гумуса, где отдельно определили азот гумуса, углерод, соотношение углерода и азота и т.д.

Углеродный состав почв - это практически вся органика, которая определяет качественный состав гумуса. В процессе трансформации органические остатки в почвах накапливаются промежуточные продукты разложения, которые частично усваиваются микроорганизмами или минерализуются до конечных соединений, а часть их участвует в синтезе гумусовых соединений почвы, (запасы их соединений пополняются за счет корневых выделений растений и продуктов микробного синтеза).

Эти соединения можно разделить на 2 группы «Неспецифических органических соединений»:

1. Высокомолекулярных продуктов
2. Низкомолекулярных соединений.

Низкомолекулярные органические соединения почвы представлены в основном воднорастворимыми соединениями, в состав которых входят низкомолекулярные органические кислоты алифатического ряда, моно - и дисахара, растворимые в воде пектины, токсины, фенольные соединения, собственно гумусовые вещества и др. Эти соединения играют значительную роль в выветривании почвообразующих пород. Содержание таких соединений в минеральных почвах невысокое, в верхних горизонтах 0,02-0,017 (таб.2) и 0,550-1,790; содержание углерода воднорастворимых органических соединений определяется биологической продуктивностью высшей растительности и микробным населением почв и связано с накоплением гумуса. Липиды объединяет жирные кислоты, фталевые эфиры, стероиды, каротиноиды, полифирины, воски, глицериды, нормальные алканы и др. Общее содержание липидной фракции в испытуемой почве колеблется от 2 до 3 и 7,2 -8,3 от углерода почвы.

Полисахариды в почве представлены целлюлозами и гемицеллюлозами - их роль в почвообразовании сводится к тому, что они являются структурными единицами гумусовых соединений почв. Гемицеллюлоза является более

доступным для микроорганизмов полисахаридом, чем целлюлоза и поэтому в почве их накапливается меньше, чем более стойких полисахаридов (клетчатки).

В таблице 2 видно, 0,29-0,58% от веса почвы, их содержание по профилю падает 0,228-0,540 %.

Фракционно-групповой состав горно-долинных темно-каштановых почв характеризуется преобладанием в составе гумуса углерода гуминовых кислот над углеродом фульвокислот ( таб.3) отношение  $C_{фк}/C_{гк}$ . около 1,07 и постепенно падает с глубиной.

#### Фракции ГК:

I. группа  $GK_1$  - бурые гуминовые кислоты около 8,7 % от общего углерода,

II. группа гуминовых кислот  $GK_2$  - черные гуминовые кислоты, они приурочены к слою почвы, примыкающему к карбонатно-иллювиальному горизонту в пахотном горизонте образцовой почвы она равна 11,1 % от общего углерода и максимум в горизонте 10-20 см.

III. группа гуминовых кислот  $GK_3$  - гуминовые кислоты, связанные с силикатными полуторными окислами и глинистыми минералами, свой максимум имеют в нижних горизонтах (таб.3) 10,6 % до 15,4% в 50-60 см слое.

#### Фракции ФК:

I Группа С-ФК 1а

II группа С-ФК<sub>1</sub> - фульвокислоты, связанные с бурыми гуминовыми кислотами.

III группа С-ФК<sub>2</sub> - связанные с черными ГК.

IV группа С-ФК<sub>3</sub> - связанные с ГК<sub>3</sub>.

Профильное распределение фульвокислот показывает нарастание вниз фракций 1а и 2 вниз по профилю 8,4; 10,5; 9,2 % (1а) и 10,6; 12,7; 17,0; 22,8% и снижение С-ФК<sub>1</sub> и С-ФК<sub>3</sub> ( таб.3) Негидролизующий остаток С-ГМ в гумус горно-долинных снижается вниз по профилю 41,3-17,5%.

Распределение фракций фульвокислот имеет закономерность с распределением карбонатов по профилю почв. Общая закономерность такова, что гуминовые кислоты являются более стабильными гумусовыми соединениями почв. Количественное содержание и качественный состав их характеризует ход и направленность почвообразовательных процессов и служит диагностическим признаком генетической принадлежности.

#### Элементный состав ГК:

- бурые гуминовые кислоты ( $GK_1$ ) - элементный состав: углерод - 55%, кислород - 35%, азот - 5% на сухое беззольное вещество;

- черные гуминовые кислоты ( $GK_2$ ) по Д.С. Орлову: углерод - 58%, водород - 4%, азот -4% синтез этих кислот главным образом протекает в

почвах, в которых присутствуют карбонаты и бикарбонаты щелочно-земельных элементов, в основном кальция;

- гуминовые кислоты, связанные с силикатными полуторными окислами и глинистыми минералами (ГКз) наиболее стабильная и, по В.Р. Волобуеву, несет наиболее полную информацию о процессах почвообразования, в том числе и гумусообразования. Элементный состав сложный и трудно спектrophотометрируется.

Фульвокислоты, на наш взгляд, это кислоторастворимая фракция гумусовых соединений, в которых кроме собственно гумусовых соединений находятся и неспецифические органические соединения (всевозможные органические кислоты, поступающие в почву с корневыми выделениями растений, свободные аминокислоты, промежуточные продукты разрушения органического опада и т.д.).

Таким образом, отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот говорит о зрелости гумуса и его качестве, а отношение углерода к азоту (C/N) - это показатель, определяющий высокую биологическую активность почв.

Когда мы говорим о физических, химических, биологических и, наконец, о биохимических свойствах почв, необходимо отметить погложительную способность почв. Способность почвы поглощать ионы и молекулы различных веществ из раствора и удерживать их называется ее погложительной способностью, которая делится на следующие виды:

- биологическая погложительная способность, которая связана с наличием в почве живых корней растений и микроорганизмов, избирательно поглощающих из почвенного раствора азот и зольные элементы и переводение их в различные органические соединения своих тел, вследствие чего питательные вещества предохраняются от выщелачивания из почвы;

- механическая погложительная способность, которая обусловлена свойствами почв, как всякого пористого тела задерживать мелкие твердые частицы, взвешенные в воде и фильтруемые через нее;

- физическая погложительная способность, которая обуславливает положительную или отрицательную адсорбцию частицами почвы целых молекул различных веществ: физическое поглощение зависит, главным образом, от суммарной поверхности твердых частиц почвы;

- химическая погложительная способность, связанная с образованием нерастворимых или труднорастворимых в воде соединений в

результате химических реакций между отдельными растворимыми солями в почве;

- физико-химическая или обменная погложительная способность – при взаимодействии твердой фазы почвы с почвенным раствором, наряду с химическим закреплением и молекулярной адсорбцией, велика роль этого вида погложительной способности почв, которая заключается в способности мелкодисперсных коллоидных частиц почвы, как минеральных, так и органических; несущих отрицательный заряд, поглощать различные катионы из раствора, при этом поглощение одних катионов сопровождается вытеснением в раствор эквивалентного количества других ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  и др.), ранее поглощенной твердой фазой почвы;

- необменное поглощение катионов почвой - некоторые катионы могут частично закрепляться (фиксироваться) почвами в необменной форме, к ним относятся

$Pb^{+}$ ,  $Cs^{+}$ , необменная фиксация этих катионов связана с закреплением их в кристаллической решетке некоторых минералов; необменной фиксацией обладают глинистые минералы с трехслойной кристаллической решеткой, но и гумусовые вещества могут фиксировать  $K^{+}$  и  $Mn^{+}$  в необменной форме, к А и минералы глини.

Таким образом, общее количество способных к обмену поглощенных катионов в почве называют емкостью поглощения, которая выражается в мг-экв на 100 г почвы.

Например, если 100 г почвы в поглощенном состоянии 200 мг кальция, 36 мг магния и 9 мг аммония, то емкость поглощения этой почвы будет  $200/20+36/12+9/18=13,5$  мг экв/100 г, где 20 - эквивалентная масса кальция, 12 - эквивалентная масса магния. При взаимодействии с растворами солей эквивалентное количество других катионов может поглощаться почвой из раствора.

Величина емкости поглощения (таб. 1) характеризует обменную погложительную способность почвы, которая связана и зависит от всех показателей данных в табличных материалах.

Этот показатель является одним из основных диагностических показателей почв, значение которой показывает, что состав и соотношение поглощенных катионов в почве можно регулировать внесением удобрений и мелиорантов.

Обменно-поглощенные почвой катионы ( $Ca^{+}$ ,  $Mg^{+}$ ,  $K^{+}$ ,  $NH^{+}$  и др.) являются резервом питательных веществ для растений, они не вымываются из почвы и в то же время сравнительно легко вытесняются в раствор и хорошо усваиваются растениями.

Таблица 2

Содержание некоторых веществ индивидуальной природы в горно-долинных темно-каштановых почвах предгорий Кыргызского хребта (образцовый)

Почвы	Глубина, см	«С» органический, общий % от веса почвы	Водно-растворимые вещества		Липиды		Гемичеселлюлозы, % от веса почвы	Целлюлозы, % от веса почвы
			% углерода С от веса почвы	%от углерода почвы	%от веса почвы	%от углерода почвы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горнодолинная темно-каштановая-целина (образцовая)	0-6	3,045	0,020	0,550	0,355	7,2 -5,7	0,290	0,580
	10-20	2,329	0,022	0,940	0,185	8,0 8,3	0,250	0,640
	30-40	1,508	0,022	0,540	0,159		0,230	0,580
	50-60	0,959	0,017	1,790	0,110		0,140	0,360
Горнодолинная темно-каштановая-смешанная	0-50	1,9603	0,0202	0,720	0,203	7,30	0,228	0,540

Таблица 32

Фракционно-групповой состав гумуса горно-долинных темно-каштановых почв (по данным Б. А. Мамытовой).

Почвы	Глубина, в см	С (углерод) орг-й, общ, % от веса почвы	Углерод (С) гуминовых кислот, % от общ. углерода почвы				С (углерод) фульвокислот, % от общ. углерода почвы						
			С-ГК <sub>1</sub>	С-ГК <sub>2</sub>	С-ГК <sub>3</sub>	ΣС-ГК	С-ФК <sub>1a</sub>	С-ФК <sub>1</sub>	С-ФК <sub>2</sub>	С-ФК <sub>3</sub>	ΣС-фк	С-ГМ	СФК
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Горно-долинная темно-каштанова	0-6	3,045	8,65	11,1	10,6	30,4	4,0	8,4	10,6	9,3	28,3	41,3	1,07
	10-20	2,329	14,1	18,6	12,8	45,5	4,6	10,5	12,7	9,4	32,6	22,0	1,40
	30-40	1,508	12,9	12,9	14,9	40,7	0,8	9,2	17,0	15,7	41,9	17,5	0,97
	50-60	0,959	3,3	9,6	15,4	28,3	-	9,2	22,8	12,6	44,5	27,2	0,67
Горно-долинная темно-каштанова	0-50 (6)	1,960	9,74	13,05	13,43	36,23	3,13	9,33	15,78	11,75	36,82	27,0	1,03

В заключении необходимо отметить, что такие описания почв необходимы. Это инновационный, системно-экологический подход разработан автором для решения проблемы научно обоснованного ведения земледелия в условиях любой формы хозяйствования, наряду с разработками оптимальных систем по защите почв от антропогенных и техногенных деградаций и воспроизводства их плодородия для рационального использования земель на современном развития, когда аграрный сектор является одним из ключевых в экономике Кыргызской Республике.

Литература:

1. Волобуев В.Р. Экология почв.-Баку:Изд-во АН Аз.ССР,1963.-260 с.
2. Ковда В.А.Биохимия почвенного покрова.-М.: Наука, 1985.-265 с.
3. Мамытов А.М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Кыргызской Республики.-Бишкек.:Кыргызстан,1996.-238 с.
4. Мамытова Б.А.Биохимия почв Кыргызстана.Системно-экологический анализ/Окончательный отчет лаборатории биохимии почв, Инс-та Горного почвоведения НАН КР.
5. Мамытова Б.А. Биоэкология почв Прииссыскуля.-Бишкек.:2010 г.118 с.

Рецензент: д.биол.н., профессор Мурсалиев А.М.