

## СТАТЬЯ

УДК 631.4

**ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ТЕМНЫХ СЕРОЗЕМОВ ЧАТКАЛЬСКОГО ХРЕБТА****Юлдашев Г.Ю., Хайдаров М.М.***Ферганский государственный университет, Фергана, e-mail: gylam48@mail.ru*

Предметом исследования являются целинные, орошаемые темные сероземы и их свойства. В работе обсуждается, что почвообразующие породы, на которых сформированы темные сероземы, представлены каменистыми пролювиальными и делювиальными отложениями. Целинные темные сероземы ярко выделяются дерновыми горизонтами, которые имеют мощность 7–10 см. В целинных сероземах на глубине 17–73 см. выделяется карбонатно-иллювиальный горизонт. В этом горизонте наблюдаются капролиты, журавчики, плесень карбонатов. Характерной особенностью темных сероземов является повышенная гумусированность дернового горизонта порядка до 4% и резкое его снижение в нижележащих горизонтах. Темные сероземы формируются в условиях дефицита влажности, что создает отдельный ход и направление почвообразовательного процесса. Орошение приводит к снижению содержания гумуса, азота, увеличению валового фосфора за счет внесения фосфорных удобрений в порядке 150–175 кг/га. Изменение содержание гумуса, карбонатов влияет на состав и суммы поглощенных оснований. В целинных почвах содержание поглощенного кальция варьирует в пределах 81,6–86,9% от суммы. В орошаемых почвах этот же показатель находится в интервале 69,6–82,3%. Эти изменения произошли практически за счет поглощенного магния, доля которого в орошаемых почвах по сравнению с целинными возрастает в 1,6–2,9 раза. В целом снижение содержания гумуса, поглощенного кальция и рост магния в орошаемых почвах приводит к снижению потенциального плодородия темных сероземов.

**Ключевые слова:** темные сероземы, морфологические, поглощенные основания, кальций, магний, гумус, карбонаты, валовые

**CHANGES IN THE MORPHOLOGICAL AND AGROCHEMICAL PROPERTIES  
OF THE DARK SEROZEMS OF THE CHATKAL RIDGE****Yuldashev G. Yu., Khaydarov M. M.***Fergana State University, Fergana, e-mail: gylam48@mail.ru*

The subject of the study is virgin, irrigated dark serozem their properties. The paper shows that the soil-forming rocks, on which dark serozems are formed, are represented by stony proluvial and deluvial sediments. The virgin dark serozems are clearly distinguished by the soddy horizons, which have a thickness of 7-10 cm. In the virgin serozem at a depth of 17-73 cm, the carbonate-illuvial horizon is distinguished. In this horizon, caprolites, lime nodules, mold of carbonates are observed. A characteristic feature of dark serozem is the increased humus content of the sod horizon of the order of 4% and its sharp decrease in the underlying horizons. Dark gray soils are formed in conditions of moisture deficiency, which creates a separate course and direction of the soil-forming process. Irrigation leads to a decrease in the content of humus, nitrogen, an increase in the total phosphorus due to the introduction of phosphate fertilizers in the order of 150-175 kg / ha. Changes in the content of humus, carbonates affect the composition and amount of absorbed bases. In virgin soils, the content of absorbed calcium varies within 81.6-86.9% of the amount. In irrigated soils, the same indicator is in the range of 69.6-82.3%. These changes occurred almost due to absorbed magnesium, whose share in irrigated soils compared to virgin soils increases about 1.6-2.9 times. In general, a decrease in the content of humus, absorbed calcium and the growth of magnesium in irrigated soils leads to a decrease in the potential fertility of dark serozems.

**Keywords:** dark serozem, morphological, absorbed bases, calcium, magnesium, humus, carbonates, gross

Почвенно-географическими и ландшафтно-геохимическими, агрохимическими исследованиями во внутреннем Тянь-Шане [1] установлена особенность почвенного покрова региона: морфологическая двучленность верхних отложений, где происходят почвообразовательные процессы, формируются дерновый горизонт Ад, а также АВ, из пылеватого и среднего суглинки, где почти отсутствует песчаная фракция или ее совсем много в нижних В<sub>2</sub>, ВС горизонтах, которые представлены средними или легкими пылеватыми песчаными суглинками с включениями обломочного материала.

Подстилающая порода состоит из грубо-обломочных, щебнисто-каменистых пород и галечниковых отложений. В отдельных массивах имеют распространение почвы с лессовыми и лессовидными материнскими породами.

Чаткальские горные сооружения и новейшие поднятия вовлекают аккумулятивные подгорные равнины, формируют полосы предгорий, так называемых адыров с темными, типичными и светлыми сероземами, сложенными на лессовых и каменисто-галечниковых отложениях.

Низкое содержание гумуса, органического углерода и довольно высокое содер-

жание карбонатов – наиболее характерные черты автоморфного почвообразовательного процесса в этом регионе.

В таких термодинамических условиях почти все природные углеродистые соединения относительно устойчивые [2].

В соответствии с указанными изменяются и биохимические процессы, а также происходит миграция микро- и макроэлементов, как в почвенном покрове, так и почвообразующих породах. Все приведенное выше подтверждает необходимость дальнейшего изучения роли процессов педолитогенеза в отношении питательных веществ, углерода гумуса в целинных и орошаемых темных сероземах юга Чаткальского хребта.

Цель исследования: комплексный системный подход к разработке морфологических, агрохимических критериев как целинных, так и орошаемых темных сероземов.

Объект исследования: темные сероземы целинные, орошаемые низкогорий – адиры, расположенных на южных склонах Чаткальского хребта, на территории Узбекистана.

Методы исследования: полевые почвенные исследования проведены на основе морфогенетического метода В.В. Докучаева.

Анализы образцов выполнены по общепринятым методикам Е.В. Аринушкиной «Руководство по химическому анализу почв».

Определение группового фракционного состава гумуса по схеме И.В. Тюрина, в модификации В.В. Понамаревой и Т.А. Плотниковой.

Статистическая обработка материалов осуществлялась методом В.П. Самсонова, Ю.Л. Мешалкина, С.Е. Дядькина – «Практикум на компьютере по курсу Математическая статистика».

### Результаты исследования и их обсуждение

Территория исследования в основном покрыта лессовыми и лессовидными чехлами, где по мере увеличения местности над уровнем моря мощность лессовых отложений уменьшается, кроме того широкое распространение имеют пролювиальные, делювиально-пролювиальные отложения, которые приурочены к горным склонам и впадинам выше названного региона.

Распространение растительности на Чаткальском предгорье в соответствии с климатическими условиями характеризуется глубоко укореняющимися травянистыми растениями и обуславливает накопление биомассы, которая составляет основы гумуса и других питательных веществ.

Условия произрастания растений на южных склонах Чаткальского хребта, как факт

аккумуляции биомассы для гумификации, с одной стороны, и условия минерализации органических остатков и закрепления гумуса, с другой стороны.

В свою очередь гумус резко повышает устойчивость сероземов к эрозии, химическому загрязнению не только почв, а также экосистем [3].

Темные сероземы занимают самую верхнюю часть сероземного пояса [4] и составляют 2,7% земельного фонда Узбекистана [5]. Почвообразующие породы, на которых сформированы темные сероземы, представлены каменистыми пролювиальными и делювиальными отложениями из осадочных и магматических пород.

Темные сероземы формируются в более увлажненных условиях, годовая сумма осадков составляет 400–500 мм.

Растительный покров представлен крупнозлаковой полусаванной с недостаточной развитыми ее основными видами. В таких условиях сформированы следующие морфологические признаки темных сероземов:

Ад – дернина, слабоплотная, сухая, выражена зернистая структура, мощность 5–7 см.

$A_1$  – гумусо-аккумулятивный горизонт с темно-серой окраской, среднесуглинистый, сухой, мощность составляет 7–17 см.

$AB_1$  – природно-серый цвет с коричневыми оттенками, слабо заметными белесоватыми пятнами от карбонатов, слабовлажный, среднесуглинистый, мощность 17–43 см.

$B_k$  – серовато-палевый, иллювиально-карбонатный горизонт, среднесуглинистый, наблюдаются капролиты, журавчики, выделяется псевдомицелия.

С – каменистые пролювиально-делювиальные отложения, материнские породы. В темных сероземах обнаруживается относительно отчетливая дифференциация генетических горизонтов, которые обусловлены более интенсивным течением процессов почвообразования, характерных для почв сероземного пояса. Морфологические признаки темных сероземов отражаются на их агрохимических свойствах. Так содержание гумуса в дерновом горизонте (0–7 см) разреза 1х составляет 4,01% в поддерновом 2,88% далее вниз по профилю наблюдается резкое снижение содержания гумуса, который на глубине почвообразующих пород составляет 0,35% (табл. 1). В профиле темных сероземов содержание азота колеблется в очень широких пределах, где его содержится 0,03–0,33%.

Азот и фосфор относятся к элементам, проявляющим переменную валентность, которые при переходе от одного состояния к другому, т.е., от неподвижного к подвижному, часто меняют свою валентность. Эти

их особенности обуславливают высокую химическую активность, в результате образуют различные соединения в почвах. Резервы азота для питания сельскохозяйственных культур и других растений представлены в основном соединениями органической природы.

Фосфор – типичный и важнейший биоэлемент, подвижность которого связана с деятельностью почвенных микроорганизмов [6].

В почвах значительно более однообразен как элемент по сравнению с азотом, хотя почвенные соединения фосфора многочисленны. Кларк фосфора в литосфере 0,08%, тогда как Кларк азота составляет 0,01%. В почвах соответственно 0,08–0,1% [2]. В профиле исследованных нами целинных сероземов содержание валового фосфора колеблется в интервале 0,161–0,210%, а калия 2,05–2,45%. По подвижным формам указанные почвы относятся к группе средне- и высокообеспеченных. В отношении распределения карбонатов по профилю темных сероземов можно сказать, что здесь наблюдается несколько большая выщелоченность карбонатных солей из гумусо-аккумулятивного горизонта. Надо отметить, что встречаются разновидности темных сероземов, в которых дерновый горизонт полностью выщелочен от карбонатов кальция и магния. В целом педогенные карбонаты в зависимости от водного режима сероземов и других почвенных, антропогенных факторов аккумулируются на месте образования и частично перераспределяются внутри профиля почв или выщелачиваются за ее пределы с почвенно-поверхностно-грунтовым стоком.

Среда (рН) водной вытяжки темных сероземов в основном слабощелочной.

Темные сероземы, целинные формируются в условиях дефицита влажности, что

создает отдельный ход и направление почвообразовательного процесса. В последние годы сплошное, экстенсивное введение целинных почв, в том числе сероземов, привело к существенным изменениям в отношении их эволюции.

В процессе орошения наблюдается подъем уровня грунтовых вод, который приводит к резким гидрогеологическим изменениям в этой части. В результате подъема грунтовых вод автоморфные почвы могут переходить к гидроморфным. Такое положение наблюдается даже в зоне сероземов.

В результате этого происходит засоление почв, где могут превалять токсичные соли, которые влияют практически на многие свойства почв. Искусственное орошение темных сероземов, довольно большими оросительными нормами, коренным образом меняет водный и воздушный режим, тем самым приводит к существенным изменениям физико-химических и других свойств сероземов.

Аналогичное изменение, трансформация происходит в гумусе и других компонентах выщелоченных черноземов [7]. В практике земледелия известно влияние гумуса на структуры почвы и ее физические свойства, на что обращает внимание А.Н. Небольсин [8] в своей работе об агрономической роли гумуса в кислых почвах.

При наличии агрономически ценной структуры в почве создаются благоприятные условия для роста и развития растений. Количество и качество агрономической ценной структуры зависит от содержания гумуса.

Орошение вызывает существенные изменения и в органическом веществе почв. В первое время особенно в новоорошаемых сероземах уменьшается количество гумуса, валового азота (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимическая характеристика темных сероземов (n-8)

№ разр.	Глубина, см	Гумус, %	Валовые, %			Подвижные, мг/кг		Карбонаты, %		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>
Целинные										
1х	0–7	4,01	0,33	0,220	2,45	36,8	404	3,81	1,71	0,78
	7–17	2,88	0,31	0,210	2,35	21,2	401	5,21	1,31	0,68
	17–43	1,58	0,14	0,170	2,10	10,1	390	9,21	5,61	2,01
	43–73	0,71	0,06	0,170	2,10	–	285	9,28	5,70	2,03
	73–101	0,35	0,03	0,161	2,05	–	220	10,15	6,10	2,05
Орошаемые										
3х	0–30	2,10	0,24	0,230	2,35	46,6	355	2,80	1,35	0,98
	30–42	1,08	0,11	0,231	2,10	32,1	340	3,33	1,75	0,97
	42–70	0,96	0,08	0,220	2,0	20,0	201	7,31	3,11	1,02
	70–100	0,61	0,061	0,180	2,10	–	200	8,45	3,18	1,30
	100–135	0,31	0,026	0,180	2,10	–	250	10,15	6,20	2,10

Наблюдается рост количества валового фосфора, который вносится под хлопчатник и других сельскохозяйственных культур в порядке 150–175 кг/га. Кроме того, эффективность фосфорных удобрений низкая.

Содержание валового калия в верхних горизонтах уменьшается, а в нижележащих практически не меняется. В пахотном горизонте наблюдается небольшой рост подвижных форм фосфора.

В первое время орошение в новоорошаемых почвах наблюдается не большие изменения в свойстве карбонатов в сторону их уменьшение, особенно в верхних горизонтах почв, что связано с частичным выносом в нижележащие горизонты.

Изменение содержание гумуса, карбонатов влияют на состав и суммы поглощенных оснований (табл. 2).

Главная и основная роль в сумме поглощенных оснований принадлежит кальцию, как в целинных, так и в орошаемых темных сероземах. Так в целинных почвах

содержание поглощенного кальция варьирует в пределах 81,61–86,95 % от суммы поглощенных оснований, тогда когда этот показатель в орошаемых почвах колеблется в интервале 69,63–82,28 % от суммы катионов.

Аналогичные изменения произошли с поглощенным магнием, но менее напряженно. Надо отметить, что содержание поглощенного магния в орошаемых почвах в 1,6–2,9 раза выше, (рис. 1, 2) чем в целинных почвах.

При этом существенно меняется соотношение поглощенного кальция и магния в почвах.

Так в целинных почвах соотношение Ca:Mg в профиле почв варьирует в пределах 5,8–13,2 (рис. 1) в пользу поглощенного кальция.

Эти изменения закономерны и обусловлены типом почвообразования, содержанием гумуса, водным режимом почв и хозяйственной деятельностью человека.

Таблица 2

Состав поглощенных оснований

№ разр.	Глубина, см	мг-экв/100 г почвы				Сумма	% от суммы			
		Ca	Mg	K	Na		Ca	Mg	K	Na
Темные сероземы, целинные										
1х	0–7	13,33	1,01	0,85	0,14	15,33	86,95	6,60	5,50	0,91
	7–17	10,41	0,81	0,91	0,10	12,23	85,12	6,62	7,44	0,80
	17–43	8,35	0,68	0,77	0,10	9,90	84,34	6,87	7,78	1,01
	43–73	8,10	1,01	0,81	0,08	10,0	81,00	10,10	8,10	0,80
	73–101	7,41	1,27	0,31	0,09	9,08	81,61	13,98	3,41	1,21
Темные сероземы, орошаемые										
3х	0–30	6,85	1,68	0,82	0,16	9,56	71,65	17,57	9,10	1,67
	30–42	8,75	1,58	0,67	0,15	9,19	73,45	17,19	7,29	1,63
	42–70	6,50	1,60	0,58	0,22	7,90	82,28	20,25	7,34	2,78
	70–100	6,10	2,01	0,45	0,18	8,74	69,79	22,99	5,15	2,10
	100–135	6,10	2,03	0,43	0,20	8,76	69,63	23,17	4,91	2,28

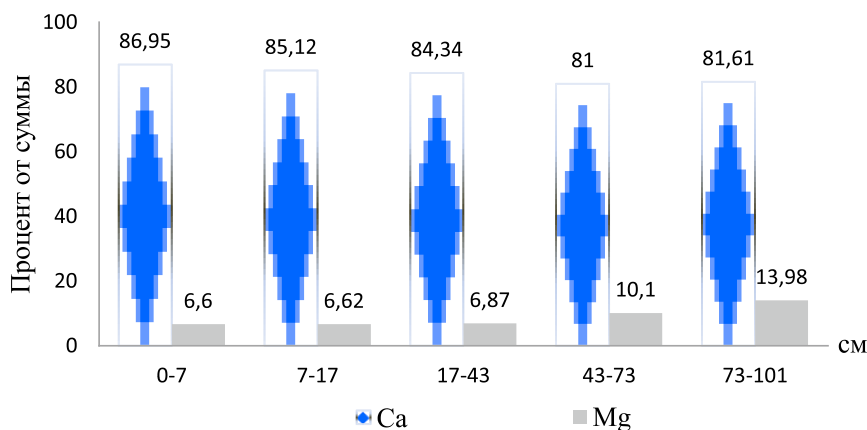


Рис. 1. Содержание поглощенных Ca, Mg в целинных темных сероземах

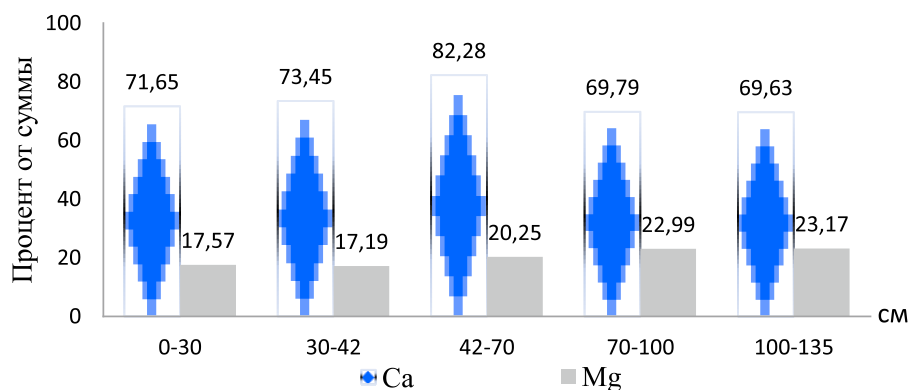


Рис. 2. Содержание поглощенных Ca, Mg в орошаемых темных сероземах

Это же соотношение в орошаемых сероземах колеблется в интервале 3,0–4,1 (рис. 2). Наблюдаются существенные изменения в орошаемых почвах, где происходит резкое снижение поглощенного кальция за счет роста поглощенного магния. Это снижение составляет 1,9–3,2 раза. Снижение гумуса, питательных элементов и суммы поглощенных оснований, в том числе поглощенного кальция, в первые годы освоения темных сероземов приводит к существенному падению потенциального плодородия этих почв.

Кроме того, определенные изменения произошли в содержании поглощенного калия и натрия в профиле почв.

Если в содержании калия изменения при орошения произошли незначительно, то о содержании поглощенного натрия следует отметить, что его рост в почвенном поглощающем комплексе орошаемых сероземов по сравнению с целинных ощутимы. В орошаемых почвах поглощенного натрия превышает в 2,0–2,6 раза по сравнению с целинных.

Несмотря на эти изменения по содержанию поглощенного натрия изученные орошаемые темные сероземы остаются несоответствующими.

### Выводы

Темные сероземы целинные содержат гумуса в профиле почв больше, чем орошаемые, аналогичная картина наблюдается по валовому азоту, гумусу этих почв. Содержание валового и подвижного фосфора больше в орошаемых почвах, что связано с его внесением. По степени обеспеченности гумусом темные орошаемые сероземы относятся к группе высоко обеспеченных, а целинные – очень высоко.

Карбонаты распределяются в целинных и орошаемых почвах практически равномерно, за исключением карбонатно-иллювиальных горизонтов, где наблюдается некоторое их накопление, за счет частичного выщелачивания из вышележащих горизонтов почв. Орошение темных сероземов привело к существенным изменениям в составе поглощенных кальция и магния, то есть за счет поглощенного кальция наблюдается довольно резкий рост, почти в 2–3 раза поглощенного магния. Кроме того, наблюдается резкое снижение содержания гумуса в верхних горизонтах орошаемых темных сероземов.

Снижение содержания гумуса, питательных элементов и поглощенного кальция, рост магния приводит к падению потенциального плодородия сероземов.

### Список литературы

1. Глазовская М.А. Природа сыртов Центрального Тянь-Шаня и особенности процессов почвообразования // Сборник, посвященный памяти академика Л.С. Берга. М.: Изд-во АН СССР, 1955. С. 360–382.
2. Вернадский В.И. Избранные труды 1954. Т. I. С. 149.
3. Когут Б.М. Оценка содержания гумуса в пахотных почвах России. Почвоведение. 2012. № 9. С. 944–952.
4. Кузиев Р.К., Сектименко В.Е. Почвы Узбекистана Т., 2009. 352 с.
5. Кузиев Р.К., Исманов А. и др. Атлас почвенного покрова Узбекистана. Т., 2010. С. 20–22.
6. Richardson A.E., Simpson R.J. Soil microorganisms mediating phosphorus availability Plant physiology 2011 V. 156. P. 986–996.
7. Громовик А.И. Трансформация и динамика активных компонентов в составе гумуса черноземов выщелоченных при разных антропогенных нагрузках. Доклады РАСХН. 2012. № 1. С. 30–33.
8. Небольсин А.Н. Агрономическая роль гумуса в земледелии // Современные проблемы и перспективы известкования кислых почв: материалы научной конференции. СПб., 2010. С. 8–19.