

УДК 631.46

ОПТИМИЗАЦИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПОД ВЛИЯНИЕМ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

¹Хасанова Р.Ф., ¹Суяндукова М.Б., ¹Суяндуков Я.Т., ²Ахметов Ф.Р.

¹ГАНУ «Институт региональных исследований Республики Башкортостан»,
Сибай, e-mail: rezeda78@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Зауральский филиал Башкирский государственный аграрный университет»,
Сибай, e-mail: yalil_s@mail.ru

Проведен сравнительный анализ структурного состояния чернозема обыкновенного Зауралья Республики Башкортостан на целине, эродированной пашне и под разными видами сеяных многолетних трав. Многолетние травы, как сеяные, так и из состава естественных сообществ, способствуют оптимизации водно-физических параметров чернозема обыкновенного. Анализ структурно-агрегатного состава эродированного чернозема с проявлением плоскостной и линейной эрозии показал, что в среднем содержание глыбистых агрегатов выше в верхней и средней частях склона при плоскостной эрозии, при линейной глыбистых фракций больше в средней части. Содержание агрономически ценных агрегатов относительно равномерное, однако при плоскостной эрозии оно ниже в верхней части, а при линейной – в средней части склона. На эродированных склонах почти все агрегаты размером более 7 мм на всех частях склона не водоустойчивы. Водопрочность других агрегатов не достигает 30,0%, хотя при определении методом мокрого просеивания по Н.И. Саввинову были получены более высокие результаты. Это позволяет судить о низкой устойчивости эродированных почв к действию воды. В результате плоскостной эрозии вниз по склону происходит увеличение скорости водного потока, способствующего наибольшему разрушению водопрочных агрегатов в средней и нижней части склона, кроме того, на склоне с проявлением плоскостной эрозии агрегаты намывтой в результате эрозии почвы имеют более высокую водопрочность по сравнению с почвенными агрегатами нижней части склона. Это связано со вторичным структурообразованием из мелкодисперсного материала, принесенного из вышерасположенных частей склона. Более высокая и выровненная влагоемкость характерна для структурных агрегатов намывтой почвы. На участке с овражной эрозией на нижней части склона, где наблюдается накопление эрозионного материала, отмечена более повышенная влагоемкость агрегатов.

Ключевые слова: чернозем обыкновенный, эрозия, структурный состав, водопрочность, влагоемкость

OPTIMIZATION AGROPHYSICAL PROPERTIES ORDINARY CHERNOZEMS UNDER THE INFLUENCE PERENNIAL GRASSES

¹Khasanova R.F., ¹Suyundukova M.B., ¹Suyundukov Y.T., ²Akhmetov F.R.

¹The State Autonomous Scientific Institution «Institute of Regional Researches
of the Republic of Bashkortostan» Sibay, e-mail: rezeda78@mail.ru;

²Trans-Ural branch of the Bashkir state agrarian University, Sibay, e-mail: yalil_s@mail.ru

A comparative analysis of the structural condition of ordinary chernozem of Trans-Ural of the Republic of Bashkortostan on virgin soil, eroded arable land under different types of seeded perennial grasses. Perennial herbs, as seeded, and composition of natural communities, promote the optimization of water-physical parameters of ordinary chernozem. Analysis of structural and aggregate composition eroded chernozem with the manifestation of planar and linear erosion showed that the average content of blocky units higher in the upper and middle parts of the slope in sheet erosion, with linear fractions more blocky in the middle. Contents agronomically valuable aggregates relatively uniform, but when it is below the plane of erosion in the upper part and with a linear – in the middle of the slope. On eroded slopes almost all aggregates larger than 7 mm on all parts of the slope are not waterproof. Water resistance does not reach the other units 30.0%, although the determination method for wet screening of the N.I. Savvinovs were obtained better results. This gives an indication of the low resistance of eroded soil to water. As a result, the planar erosion downhill speed is increased the water flow that promotes the greatest degradation of water-aggregates in the middle and bottom of the slope, moreover, the slope with units of display of the planar erosion reclaimed soil erosion have higher water resistance as compared to lower soil aggregates part of the slope. This is due to the secondary structure formation of particulate material brought from upstream parts of the slope. Higher moisture content and lined characteristic of reclaimed soil structural aggregates. On a site with gully erosion on the lower part of the slope, where there is an accumulation of material erosion, increased water capacity of more marked units.

Keywords: ordinary chernozem, erosion, structural composition, water resistance, moisture content

В результате длительного пахотно-го использования происходит ухудшение многих свойств почвы [7, 12, 3, 6]. Основными причинами этого являются снижение содержания гумуса и разрушение почвенной структуры под влиянием интенсивных обработок, уплотнение, развитие процессов водной и ветровой эрозии [9, 11, 4, 1,

14]. В отличие от большинства полевых культур многолетние травы способствуют оптимизации свойств почвы [2, 13, 10]. В связи с этим нами проведены исследования по сравнительной оценке структурного состояния почвы на целине, эродированной пашне и под разными видами сеяных многолетних трав.

Исследования проводились на территории Баймакского административного района Республики Башкортостан на черноземе обыкновенном среднемощном среднегумусном. Использовались полевые и лабораторные методы. Пробные площадки закладывались на однородных и выровненных участках, имеющих одинаковые условия по высоте местности, экспозиции и крутизне склона, а также микрорельефу поверхности поля.

Для изучения свойств почвы под многолетними травами естественных сообществ (ковыльно-разнотравная степь) была использована целина, расположенная на небольшом удалении от посевов трав: донника желтого, эспарцета песчаного, козлятника восточного и костреца безостого. В качестве контроля изучали почву под яровой пшеницей, размещенной на пашне, подвергнутой поверхностной и линейной эрозии. Классификация видов эрозии почв дана по М.Н. Заславскому [5]. На склоне с проявлением поверхностной эрозии после выпадения ливней произошли струйчатые размывы глубиной 5–9 см и шириной 3–5 см. На участке с проявлением линейной эрозии в отдельных местах мелкие струйчатые раз-

мывы плавно переходили в действующую овражную эрозию. Отбор образцов на каждой площадке производился в пяти местах на одинаковой отдаленности друг от друга в верхней, средней и нижней частях склона в слое 0–20 см.

Структурно-агрегатный состав определяли по Н.И. Саввинову, при изучении водопрочности структурных агрегатов разных размеров использовали метод П.И. Андрианова.

Анализы показали, что содержание агрономически ценных агрегатов (10–0,25 мм) под многолетними травами естественных сообществ в 30-сантиметровом слое заметно выше и составляет 88,13%, под сеяними многолетними травами несколько ниже – в среднем 78,83% (таблица). В почве под яровой пшеницей их количество значительно ниже – 69,0%. Максимальное содержание наиболее ценной фракции структуры (5–1 мм) отмечено также под травами естественных сообществ. Почва под сеяними травами и яровой пшеницей характеризуется повышенным содержанием глыбистых (> 10 мм) агрегатов (16,22 и 26,92% соответственно) и пылеватых (< 0,25 мм) частиц – более 4%.

Структурно-агрегатный состав чернозема обыкновенного под травами и эродированного склона (по Н.И. Саввинову)

Варианты	Структурный состав, %				Водопро- чность, %	K _c *
	> 10 мм	10–0,25 мм	5,0–1,0 мм	< 0,25 мм		
Почва под травами						
Травы естественных сообществ	11,08	88,13	55,89	2,43	82,61	6,5
Сеяные травы	16,22	78,83	36,28	4,39	70,54	3,8
Яровая пшеница	26,92	69,0	27,65	4,1	66,52	2,5
Участок 1 (плоскостная эрозия)						
Верхняя часть склона	17,5	79,4	34,3	3,1	72,5	3,85
Средняя часть склона	17,7	85,4	56,4	2,8	63,5	4,17
Нижняя часть склона	10,3	84,4	27,1	5,3	61,6	5,41
Намытая почва	30,7	68,2	45,5	1,0	72,3	2,15
Участок 2 (овражная эрозия)						
Верхняя часть склона	11,7	84,0	39,9	4,4	61,0	5,22
Средняя часть склона	16,6	82,2	45,1	1,3	74,1	4,59
Нижняя часть (намытая почва)	11,0	85,3	48,9	3,7	61,8	5,80

Примечание. K_c* – коэффициент структурности

Мокрое просеивание почвенных образцов показало, что наибольшим содержанием водопрочных агрегатов обладает почва под травами из естественных сообществ, что связано с формированием в данном слое значительно большей корневой массы [13], способствующей гумификации почвы и «слипанию» механических частиц в прочные агрегаты. Самой низкой водопрочностью агрегатов обладает почва под яровой

пшеницей – 66,5%. Следует заметить, содержание водопрочных агрегатов в почве под сеяними травами несколько выше.

Для детального изучения структурно-агрегатного состояния эродированного чернозема обыкновенного нами были проведены исследования на двух участках. Участок 1 представлял собой склон крутизной 5°, где проявлялась плоскостная эрозия. Участок 2 – склон с проявлением линейной эрозии.

Установлено, что в среднем содержание глыбистых агрегатов выше в верхней и средней частях эродированного склона (участок 1), к низу оно уменьшается, значительно больше их содержится в намытой в результате эрозии почве (таблица). На участке 2 глыбистых фракций больше в средней части склона.

Содержание агрономически ценных агрегатов в эродированных почвах относительно равномерное. На участке 1 оно ниже в верхней части, а на участке 2 – в средней части склона. На участке 1 водопрочных

агрегатов меньше в средней и нижней частях склона, на участке 2, наоборот, в верхней части и в намытой эрозией почве.

Определение водопрочности почвенных агрегатов методом П.И. Андрианова показало (рис. 1, а), что под всеми видами трав наиболее высокая водопрочность характерна для агрегатов размерами 1–0,5 и 0,5–0,25 мм. Агрегаты размерами > 10 и 10–7 мм имеют, наоборот, меньшую водопрочность. В целом, с уменьшением размера агрегатов заметно повышается их водопрочность.

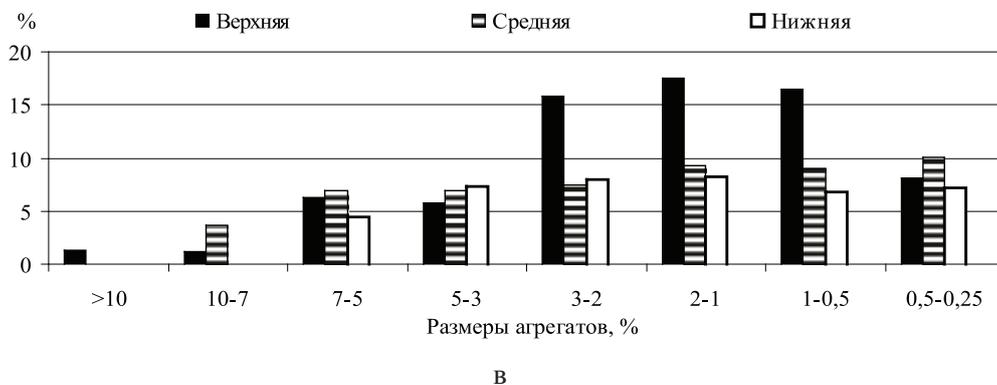
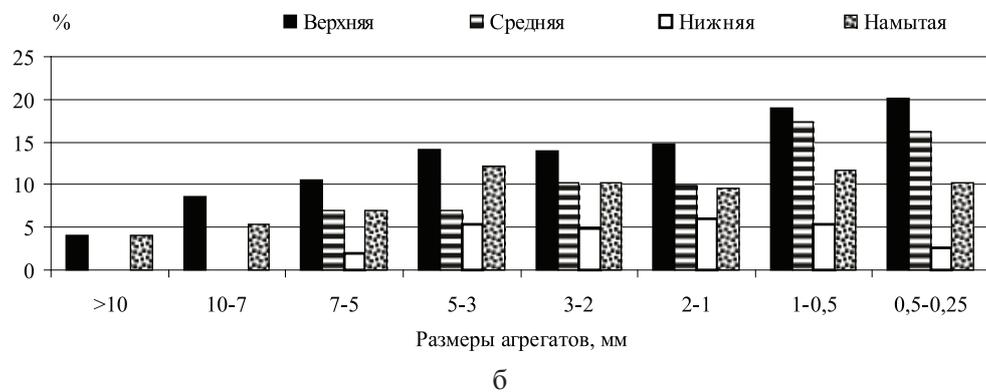
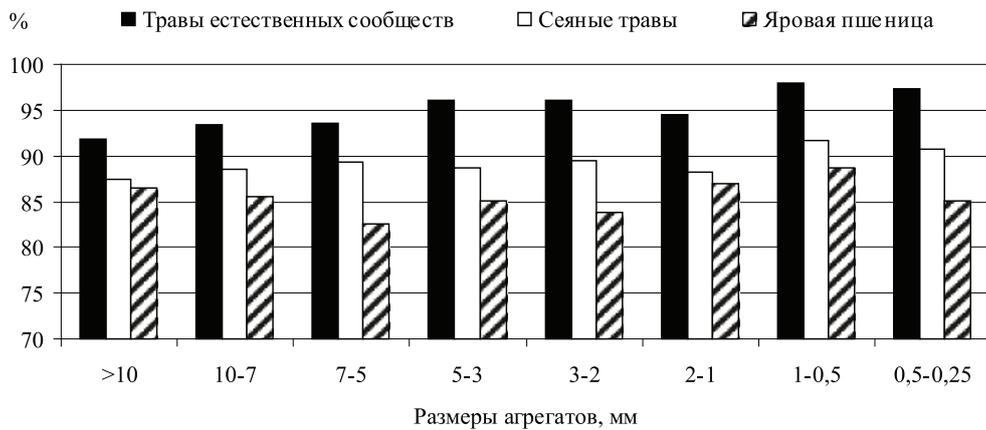


Рис. 1. Водопрочность агрегатов чернозема обыкновенного (по П.И. Андрианову): под травами (а), эродированная почва (б – участок 1, в – участок 2)

Анализ водопрочности почвы на эродированных склонах показал, что почти все агрегаты размером более 10 и 10–7 мм на всех частях склона оказались неводопрочными (рис. 1 б, в). Водопрочность агрегатов не достигает 30,0%, хотя при определении водопрочности методом мокрого просеивания по Н.И. Саввинову были получены более высокие результаты. Это позволяет судить о низкой устойчивости эродированных почв к действию воды. Аналогичные результаты были получены М.Н. Заславским [5], М.С. Кузнецовым и Г.П. Глазновым [8], которые показали, что в результате плоскостной эрозии вниз по склону происходит увеличение скорости водного потока, способствующего наибольшему разрушению водопрочных агрегатов в средней и нижней части склона. Наши данные, кроме того, показали, что на склоне с проявлением плоскостной эрозии агрегаты намывтой в результате эрозии почвы имеют бо-

лее высокую водопрочность по сравнению с почвенными агрегатами нижней части склона. Это связано со вторичным структурообразованием из мелкодисперсного материала, принесенного из вышерасположенных частей склона.

Определение влагоемкости по фракциям структуры показал (рис. 2), что более высокие значения характерны для агрегатов под многолетними травами. При этом более высокая капиллярная влагоемкость характерна для агрегатов размером 1–0,5 и 0,5–0,25 мм. Несколько уступают им агрегаты размером 3–2 и 2–1 мм. В целом, с уменьшением размера агрегатов отмечена тенденция к увеличению влагоемкости, которая наблюдается и в эродированных почвах. На участке 1 с проявлением плоскостной эрозии в среднем для слоя 0–20 см наибольшей влагоемкостью обладают почвенные агрегаты в средней части склона.



Рис. 2. Влияние многолетних трав на влагоемкость агрегатов разных размеров в черноземе обыкновенном

Значительно более высокая и более выровненная влагоемкость характерна для структурных агрегатов намывтой почвы. На участке с овражной эрозией на нижней части склона, где наблюдается накопление эрозионного материала, отмечена более повышенная влагоемкость агрегатов.

Таким образом, с развитием эрозионных процессов в почве ухудшаются их водно-физические показатели, такие как структурный состав, водопрочность, влагоемкость. Установлено, что с уменьшением

размера агрегатов повышается их водопрочность и влагоемкость. Многолетние травы, как сеяные, так и из состава естественных сообществ, способствуют оптимизации водно-физических параметров чернозема обыкновенного.

Список литературы

1. Бондарев А.Г. Физика и механика почв в решении современных проблем почвенного плодородия // Почвоведение: аспекты, проблемы, решения: Науч. тр. – М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2003. – 620 с.

2. Дзыбов Д.С. К созданию «портретных моделей естественных биогеоценозов – агро степей // Антропогенные процессы в растительности. – Уфа: БФАН СССР, 1985. – С. 126–134.
3. Добровольский Г.В. Деградация и охрана почв / под общ. ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 634 с.
4. Дьяконова К.В., Александрова Л.Н., Кауричев И.С. и др. Рекомендации для исследования баланса и трансформации органического вещества при сельскохозяйственном использовании и интенсивном окультуривании почв. – М., 2003. – С. 609–618.
5. Заславский М.Н. Эрозия почв. – М.: Мысль, 1979. – С. 57–72.
6. Ивлев А.М., Дербентцева А.М. Деградация почв и их рекультивация. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та. – 2003. – 88 с.
7. Когут Б.М. Трансформация гумусового состояния черноземов при их сельскохозяйственном использовании: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Почв. ин-т им. В.В. Докучаева. – М., 1996. – 48 с.
8. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. – М.: Изд-во МГУ, Колос. 2004. – С. 98–130.
9. Лысак Г.Н. Растения защищают почву. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. из-во, 1981. – 80 с.
10. Миркин Б.М. Суюндуков Я.Т. и др. Синантропная растительность Зауралья и горно-лесной зоны Республики Башкортостан: фиторекультивационный эффект, синтаксономия, динамика. – Уфа: Гилем, 2008. – 512 с.
11. Салишев Л.И., Бахтизин Н.Р., Рамазанов Р.Я. и др. Минимальная обработка и воспроизводство плодородия типичного чернозема. – Уфа, 1993. – 111 с.
12. Суюндуков Я.Т. Экология пахотных почв Зауралья Республики Башкортостан / под ред. чл.-корр. АН РБ Ф.Х. Хазиева. – Уфа: Гилем, 2001. – 256 с.
13. Суюндуков Я.Т., Хасанова Р.Ф., Суюндукова М.Б. Фитомелиоративная эффективность многолетних трав на черноземах Зауралья / под ред. чл.-корр. АН РБ Ф.Х. Хазиева. – Уфа: Гилем, 2007. – 133 с.
14. Petelkau H., Kunze A. Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Muneburg der Akademie Landwirtschaftswissenschaften
3. Degradatsiya G.V. i ohrana pochv/ Pod obschey redatsiey Akad. RAN G.V. Dobrovolskogo. M.: Izd-vo MGU, 2002. pp. 634.
4. Dyakonova K.V., Aleksandrova L.N., Kaurichev I.S. i dr. Rekomendatsii dlya issledovaniya balansa i transformatsii organicheskogo veschestva pri selskohozyaystvennom ispolzovanii i intensivnom okultiviranii pochv. M.: 2003. pp. 609–618.
5. Zaslavskiy M.N. Eroziya pochv. M.: Myisl. 1979. pp. 57–72.
6. Ivlev A.M., Derbentseva A.M. Degradatsiya pochv i ih rekultivatsiya. Vladivostok: Izd-vo Dalnevost. un-ta. 2003. pp. 88.
7. Kogut B.M. Transformatsiya gumusovogo sostoyaniya chernozemov pri ih selskohozyaystvennom ispolzovanii: Avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk / Pochv. in-t im. V.V. Dokuchaeva. M., 1996. pp. 48.
8. Kuznetsov M.S., Glazunov G.P. Eroziya i ohrana pochv. M.: Izd-vo MGU, Kolos. 2004. pp. 98–130.
9. Lysak G.N. Rasteniya zaschischayut pochvu. Chelyabinsk: Yuzh.-Ural. kn. iz-vo, 1981. pp. 80.
10. Mirkin B.M. Suyundukov Ya.T. i dr. Sinantropnaya rastitelnost Zauralya i gorno-lesnoy zonyi Respubliki Bashkortostan: fitorekultivatsionnyy effekt, sintaksonomiya, dinamika. Ufa: Gilem, 2008. pp. 512.
11. Salishev L.I., Bahtizin N.R., Ramazanov R.Ya. i dr. Minimalnaya obrabotka i vosproizvodstvo plodorodiya tipichnogo chernozema. Ufa, 1993. pp. 111.
12. Suyundukov Ya.T. Ekologiya pahotnyih pochv Zauralya Respubliki Bashkortostan / Pod red. chl.-korr. AN RB F.H. Hazieva. Ufa: Gilem, 2001. pp. 256.
13. Suyundukov Ya.T., Hasanova R.F., Suyundukova M.B. Fitomeliiorativnaya effektivnost mnogoletnih trav na chernozemah Zauralya / Pod red. chl.-korr. AN RB F.H. Hazieva. Ufa: Gilem, 2007. pp. 133.
14. Petelkau H., Kunze A. Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Muneburg der Akademie Landwirtschaftswissenschaften der DDR // Feldwirtschaft. 1987. № 1. pp. 16–18.

Рецензенты:

Янтурин С.И., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой экологии, ФГБОУ ВПО «Сибайский институт» (филиала) БашГУ, г. Сибай;

Семенова И.Н., д.б.н., старший научный сотрудник, «Институт региональных исследований РБ», доцент кафедры экологии, ФГБОУ ВПО «Сибайский институт» (филиала) БашГУ, г. Сибай.

Работа поступила в редакцию 02.06.2014.

References

1. Bondarev A.G. Fizika i mehanika pochv v reshenii sovremennyih problem pochvennogo plodorodiya // Pochvovedenie: aspektyi, problemyi, resheniya: Nauch. tr. M.: Pochv. in-t im. V.V. Dokuchaeva, 2003. pp. 620.

2. Dzyibov D.S. K sozdaniyu «portretnyih modeley estestvennyih biogeotsenozov agrostepей // Antropogennyie protsessyi v rastitelnosti. Ufa: BФAN SSSR, 1985. pp. 126–134. Dobrovolskiy