

**КОРНЕВАЯ СИСТЕМА АГРОЦЕНОЗА В СОВРЕМЕННОМ
ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ
ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНОГО УРАЛА**

The root system of agrocenosis in modern soil-forming process
of the chernozems of the Southern Urals

Л.А. Сенькова, доктор биологических наук,

Л.В. Гринец, кандидат сельскохозяйственных наук,

А.С. Гусев, кандидат биологических наук

Уральского государственного аграрного университета

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: И.А. Старицына, кандидат геолого-минералогических наук

Уральского государственного аграрного университета

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы деградации черноземов степной зоны при сельскохозяйственном использовании. Показано, что смена фитоценозов агроценозами вызывает изменение мощности корневой системы и, как следствие, ослабление дернового процесса. Изучение соотношения корней фитоценоза к агроценозу показало, что чем более благоприятны природные условия, тем более негативно воздействуют на почвообразовательный процесс почвы современные технологии возделывания пшеницы.

Ключевые слова: чернозем, почвообразовательный процесс, фитоценоз, агроценоз, корневая система, эрозия, корнеоборот.

Abstract

The paper deals with the degradation of chernozems in the steppe zone during agricultural use. It is shown that the change in phytocenoses by agrocenoses causes a change in the thickness of the root system and, as a consequence, weakening of the sod process. Studies of the ratio of phytocenosis roots to agrocenosis showed that the more favorable the natural conditions, the more negative impact on the soil-forming process of the soil is provided by modern technologies of wheat cultivation.

Keywords: chernozem, soil-forming process, phytocenosis, agrocenosis, root system, erosion, root rotation.

Основными почвами равнинных зональных ландшафтов лесостепной и степной зон Южного Урала, интенсивно используемых в сельскохозяйственном производстве, являются черноземы. Уральские горы оказали влияние на формирование этих почв и глубокое взаимное внедрение почвенных подзон.

Мощность профилей и их гумусовых горизонтов, содержание в них гумуса определяются характером растительности, корневая система которой является одним из факторов почвообразования [1-3].

Объектом исследований взяты черноземные почвы Челябинской области, экологическое состояние которых изучалось авторами ранее [4-9].

Методика исследования. Общепринятыми полевыми и лабораторными методами изучены различия в мощностях горизонтов черноземов, распределение в них корневой системы фитоценозов. В агроценозах определено содержание корневой системы растений также в зависимости от вида угодий.

Результаты исследований. В черноземах Челябинской области мощность профиля, как и отдельных горизонтов, сильно варьирует, особенно в пашне (таблица 1). Черноземы маломощные и реже среднемощные, гумусовый горизонт которых составляет около 40 см, получили здесь наибольшее распространение, что является характерной особенностью этих почв и не свойственно для черноземных почв других регионов России.

Таблица 1

**Статистические показатели мощности горизонтов черноземов
Челябинской области, n =6**

Горизонты почвенного профиля <i>Horizonssoil profile</i>	$X \pm t \cdot Sx$			
	мощность, см			
	<i>power, cm</i>			
	чернозем выщелоченный <i>leached chernozem</i>		чернозем обыкновенный <i>black cherrv</i>	
	целина <i>virgin land</i>	пашня <i>arable land</i>	целина <i>virgin land</i>	пашня <i>arable land</i>
A, A _п	25,3±3,1	21,5±2,1	24,3±5,5	21,5±2,5
B ₁	12,9±4,7	10,9±5,3	26,5±5,5	26,0±6,4
B ₂	20,3±2,9	18,5±3,3	15,7±3,2	16,0±4,2
BC (B _{3к})	21,5±1,5	20,4±2,0	37,5±1,5	31,1±4,8

Формирование черноземов выщелоченных лесостепной зоны шло под влиянием злаково-разнотравных растительных формаций луговых степей, карбонатных элювиально-делювиальных почвообразующих пород, периодически промывном типе водного режима, дополнительно влияющем на глубину проникновения корневой системы растений.

Как для фитоценозов, так и агроценозов на черноземах выщелоченных характерно четкое распределение биомассы корневой системы в верхних гумусовых горизонтах почвы (таблица 2).

Таблица 2

Влияние фито- и агроценозов на распределение корневой системы в черноземах выщелоченных среднемощных среднегумусных среднесуглинистых, n=6

Разрез, угодье, местоположение <i>The incision, the site, location</i>	Горизонт <i>Horizon</i>	Гумус, % Humus, %	Содержание корней <i>Root content</i>		
			г/м ² <i>g / m²</i>	% от общей массы корней <i>% of the total mass of roots</i>	отношение фитоценоз/ агроценоз <i>attitudes phytocenosis/ agrocenosis</i>
Р-25. Целина. Красноармейский р-н <i>P-25. Celina. Krasnoarmeysky district</i>	А	8,01	1052	52,2	5,3
	В ₁	4,82	645	32,0	
	В ₂	2,85	319	15,8	
Р-25 а. Пашня. Посев пшеницы. Красноармейский р-н <i>P-25 а. Arable land, sowing wheat. Krasnoarmeysky district</i>	А _{пах}	7,07	229	59,5	
	В ₁	4,77	129	33,7	
	В ₂	2,80	26	6,8	
НСР ₀₅ (горизонты отдельных профилей) <i>НСР₀₅ (horizons of separate profiles)</i>			54		
НСР ₀₅ (горизонты двух профилей) <i>НСР₀₅ (horizons of two profiles)</i>			66		

Наибольшее количество корней характерно для верхнего гумусового горизонта целины (1052 г/м², или 52,2% от всех корней). В горизонте В₁, где морфологически выделяются буроватые участки породы, содержание корней еще очень значительное – 645 г/м² или 32,0 % от всех корней профиля. Это меньше, чем в горизонте А, в 1,6 раза. Снижение количества корней на целине постепенное, даже в горизонте В₂ содержится 319 г/м² корней (15,8 % всех корней).

Известно, что масса корней культурных растений меньше, чем у естественной растительности степей [10]. Как показали наши исследования, в черноземах выщелоченных среднемогучных среднегумусных среднесуглинистых на пашне под яровой пшеницей корней в горизонте $A_{\text{пах}}$ в 4,6 раза меньше (229 г/м^2), чем на целине (1052 г/м^2). Поэтому смена фитоценозов агроценозами в 5,3 снизило общее содержание массы корней по профилю этих почв.

Ф.Х. Хазиев считает, что длительное, около 300 лет, нарушение естественной растительности, замена ее агроценозами, перемешивание верхних горизонтов при распашке привело не только к снижению содержания гумуса по профилю (с 8,01 до 7,07% или на 11,8% от начального показателя), но и резкому сокращению корневой массы (12,3 раза) в подгумусовом горизонте, что значительно больше, чем в гумусовом горизонте (4,6-5 раз) [11]. Эти данные свидетельствуют о возможной сильной деградации даже не затронутых распашкой подгумусовых горизонтов, что нарушит слабо дифференцированный черноземный профиль. Причиной такой деградации почв является смена фитоценозов нерациональными агроценозами.

Черноземы степей сформированы в условиях волнистого рельефа, на различных, чаще карбонатных лессовидных и элювиально-делювиальных, почвообразующих породах при залегании грунтовых вод глубже 6 м, не оказывающих дополнительного влияния на почвы и произрастающую на них растительность.

В зоне умеренной степи широко распространены черноземы обыкновенные, формирование которых шло под ковыльно-типчачковыми и разнотравными растительными формациями. Низкое количество осадков и высокая температура летом обусловили влагооборот в толще почвы малой мощности, поэтому корневая система растений развивается в поверхностных горизонтах почвы (таблица 3).

Таблица 3

Распределение корневой системы в черноземах обыкновенных среднемогучных среднегумусных среднесуглинистых в зависимости от вида угодий, n=4

Разрез, угодье, местонахождение <i>The incision, the site, location</i>	Горизонт <i>Horizon</i>	Гумус, % <i>Humus,</i> %	Содержание корней <i>Root content</i>		
			г/м^2 g / m^2	% от общей массы корней <i>% of the total mass of roots</i>	Отношение фитоценоз/ агроценоз <i>atti-</i> <i>tudes phytoce-</i> <i>nosis/</i>

					<i>agrocenosis</i>
P-14. Целина. Чесменский р-н <i>P-14. Celina. Chesme district</i>	A	7,40	837	56,9	
	B ₁	4,67	458	31,2	
	B ₂	2,81	175	11,9	
P-14 а. Пашня, посев пшеницы. Чесменский р-н <i>P-14 a. Arable land, sowing wheat. Chesme district</i>	A _{пах.}	6,12	232	79,3	4,6
	B ₁	4,24	57	18,8	
	B ₂	2,81	12	1,9	
P-14 б. Пастбище. Чесменский р-н <i>P-14 b. Pasture. Chesme district</i>	A	7,10	654	60,5	1,3
	B ₁	4,50	325	30,1	
	B ₂	2,90	102	9,4	
HCP ₀₅ (горизонты отдельных профилей) <i>HCP₀₅ (horizons of separate profiles)</i>			11		
HCP ₀₅ (горизонты двух профилей) <i>HCP₀₅ (horizons of two profiles)</i>			11		

При распашке черноземов обыкновенных так же, как и у черноземов выщелоченных, в профиле наблюдается существенное снижение содержания гумуса и корней. Однако отношение корней фитоценоза к агроценозу меньше (4,6), что свидетельствует о том, что в условиях лимита влаги степень негативного воздействия на почву современной зональной технологии возделывания пшеницы меньше, чем в лесостепной зоне. Закономерность распределения гумуса и корней по профилю обыкновенных черноземов на пастбище аналогична таковой в целинном состоянии почвы (таблица 3). Общее количество корней в профиле почвы на пастбище всего в 1,3 раза меньше, чем на целине.

В Западной Сибири в целинных черноземах обыкновенных содержание корней составляет 147 ц/га, на пастбище и в пашне снижается в среднем до 113 и 32 ц/га соответственно [12].

Формирование черноземов южных происходило под разнотравно-типчачково-ковыльной растительностью степей в условиях непромывного типа водного режима и острого дефицита влаги. В настоящее время эти почвы часто подвержены процессам эрозии и представляют проблему дальнейшего их рационального использования [13]. Распределение корней по профилям этих почв представлено на таблице 4.

Распределение корневой системы в черноземах

южных среднемощных малогумусных среднесуглинистых

Разрез, угодье, местонахождение <i>The incision, the site, location</i>	Горизонт <i>Horizon</i>	Гумус, % <i>Humus, %</i>	Содержание корней <i>Root content</i>		
			г/м ² <i>g / m²</i>	% от общей массы корней <i>% of the total mass of roots</i>	Отношение фитоценоз/ агроценоз <i>attitudes phytocenosis/ agrocenosis</i>
P-32. Целина. Брединский р-н <i>P-32. Celina. Bredinsky district</i>	A	5,46	515	57,9	3,0
	B ₁	3,65	270	30,3	
	B ₂	1,20	105	11,8	
P-32 а. Пашня. Посев пшеницы. Бре- динский р-н <i>P-32 а. Arable land. Sowing wheat. Bredinsky district</i>	A _{пах}	4,20	232	77,2	
	B ₁	3,10	57	18,9	
	B ₂	1,20	12	3,9	
HCP ₀₅ (горизонты отдельных профилей) <i>HCP₀₅ (horizons of separate profiles)</i>			7		
HCP ₀₅ (горизонты двух профилей) <i>HCP₀₅ (horizons of two profiles)</i>			9		

Основная масса корней сосредоточена в верхнем горизонте А: на целине 57,9 %, на пашне 77,2 %, в горизонте В₁ соответственно 30,3 и 18,9 %. В горизонте В₂ корней мало, особенно в пашне. Однако отношение корней фитоценоза к агроценозу становится еще меньше (3,0), чем в рассмотренных выше черноземах. Следовательно, чем более благоприятны природные условия для сельскохозяйственного использования, тем интенсивнее негативное воздействие на почвообразовательный процесс почвы современных технологий возделывания пшеницы. Степень деградации почвообразовательного процесса, зависящая от развития корневой системы, интенсивности использования почв, техногенного воздействия, выше в черноземах выщелоченных, чем в черноземах южных.

Таким образом, смена фитоценозов на агроценозы привела не только к снижению содержания гумуса, но ставит под угрозу естественный для почв лесостепной и степной

зон, основной процесс в черноземах – дерновый почвообразовательный процесс. Поэтому для воспроизводства плодородия черноземов остро назрела необходимость разработки и применения корнеоборота, при котором в горизонт В₂ должны обязательно поступать в достаточном количестве органические остатки культурной растительности. Подбор культур с разной мощностью корневой системы, их чередование в севообороте позволит поддерживать естественный почвообразовательный процесс.

Библиографический список

1. *Цховребов В.С.* Трансформация почв зоны кисловодских парков и прилегающей территории при изменении растительного покрова / В.С. Цховребов, Деркачева Л.Ю. Ставрополь: Агрус, Ставропольского гос. Аграрного ун-та, 2014. 132 с.
2. *Савич В.* Локальное протекание почвообразовательных процессов как фактор корректировки моделей плодородия почв / В. Савич, В. Наумов, М. Котенко, В. Гукалов, В. Седых // Международный сельскохозяйственный журнал, 2017, № 1. С. 50-53.
3. *Савич В.И.* Агроэкологическая оценка Почвообразовательных процессов / В.И. Савич, Ж. Норовсурэн, Д.Н. Никиточкин, В.В. Гукалов // Международный сельскохозяйственный журнал, 2016, № 1. С 25-28.
4. *Сенькова Л.А.* Восстановление свойств чернозема выщелоченного после ненормированного орошения / Л.А. Сенькова // Аграрная наука. 2008. № 12. С. 5-6.
5. *Senkova L.A.* Justification irrigated farming technologies on the example of moistures behavior in soil. / L.A. Senkova, M.Y. Karpukhin // “International journal of applied and fundamental research”. 2016, № 6, С. 14. Режим доступа: <http://www.science-sd.com/468-25158> (дата обращения: 20.09.2018).
6. *Сенькова Л.А.* Состояние почв Южного Урала и проблемы их использования / Л.А. Сенькова // Аграрный вестник Урала. 2008. № 4 (46). С. 61-62.
7. *Сенькова Л.А.* Комплектование почвенного музея / Л.А. Сенькова // Аграрный вестник Урала. 2008. № 1 (43). С. 62-63.
8. *Сенькова Л.А.* Эколого-почвенная характеристика Челябинской области / Л.А. Сенькова. Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2007. 256 с.
9. *Сенькова Л.А.* Водно-физические свойства черноземов Южного Урала / Л.А. Сенькова // Аграрный вестник Урала. 2008. № 3 (45). С. 66-68.
10. *Базилевич Н.И.* Особенности круговорота зольных элементов и азота в некоторых почвенно-растительных зонах СССР // Почвоведение. 1955. № 4. С. 1-32.
11. *Хазиев Ф.Х.* Технопедогенез / Ф.Х. Хазиев. М.: Изд-во РАН, 2000. 158 с.

12. *Родин Л.Е.* Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности / Л.Е. Родин, Н.И. Базилевич. М.: Наука, 1965. 255 с.
13. *Сенькова Л.А.* Состояние почв Южного Урала и проблемы их использования / Л.А. Сенькова Урала. 2008. № 4 (46). С. 61-62.