

ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ ПАХОТНОГО СЛОЯ МАЛОГУМУСНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ АРМЯНСКОЙ ССР

Дж. Л. МАНУКЯН, З. С. АВУНДЖЯН

Изучалась динамика плотности пахотного слоя малогумусных черноземов под различными сельскохозяйственными культурами. Установлено, что плотность почвы в течение вегетации колеблется в оптимальных для жизни растений пределах и что устойчивость сложения пахотного слоя во времени в значительной степени зависит от содержания условно водопрочных агрегатов почвы.

Ключевые слова: пахотный слой, плотность.

От плотности почвы зависят величина влагоемкости, механизм передвижения влаги и ее испарение [1, 3], доступность почвенной влаги для растений [5, 7, 8].

Мичурином [5] установлено, что в почвах с плотностью 1,8—2,0 г/см³ полная влагоемкость совпадает с влажностью завядания, иначе говоря, такие почвы практически не содержат доступной для растений влаги и не обладают свободной пористостью, вследствие чего возможности развития растений весьма ограничены.

По данным Атаманюка [1], в черноземных почвах Молдавии оптимум плотности для зерновых культур находится в пределах 1,25—1,30 г/см³, для черноземов Целиноградской области—1,05—1,20 г/см³ [2].

Исследования Коломец [4] показали, что для сахарной свеклы наиболее благоприятным является такое строение пахотного слоя, когда плотность сложения в течение вегетации варьирует в пределах 1,1—1,2 г/см³, а воздухоемкость равна приблизительно 10%.

Таким образом, на малогумусных черноземах равновесные плотности сложения совпадают с оптимальными для роста и развития растений.

В почвенно-климатических условиях АрмССР до настоящего времени не изучен вопрос о реакции сельскохозяйственных растений на разную плотность пахотного слоя.

Материал и методика. Плотность (объемная масса) изучаемых почв определялась прибором Н. А. Качинского через каждые 10 см до глубины 30 см, в 5-кратной повторности. Определения проводились весной—в начале вегетации, летом и осенью—в конце вегетации возделываемых культур.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что в малогумусных черноземах плотность пахотного слоя под различными культурами в

целом близка к оптимальным значениям для произрастания растений и относительно устойчива во времени (табл. 1). Весной, в начале вегетации растений почва характеризуется рыхлым сложением—от 0,90 до 1,13 г/см³, а в период наибольшего уплотнения (равновесная плотность)—1,06—1,23 г/см³.

Таблица 1

Динамика плотности малогумусных черноземов под различными сельскохозяйственными культурами, г/см³

Культура	Глубина, см	Сроки		
		весной	летом	осенью
Озимая пшеница	0—10	1,00	1,03	1,06
	10—20	1,00	1,10	1,19
	20—30	1,10	1,12	1,23
Эспарцет	0—10	1,02	1,09	1,15
	10—20	1,00	1,18	1,19
	20—30	1,12	1,17	1,17
Сахарная свекла	0—10	0,90	1,03	1,10
	10—20	1,00	1,03	1,13
	20—30	1,13	1,18	1,20

Таблица 2

Равновесная плотность (ρ) и общая порозность (P) малогумусных черноземов под различными сельскохозяйственными культурами

Культура	Глубина, см	Годы наблюдений						Средняя плот- ность, г/см ³	Средняя пороз- ность, %
		1-й		2-й		3-й			
		ρ	P	ρ	P	ρ	P		
Озимая пшеница	1—10	1,06	60,0	1,03	58,4	1,07	59,7	1,05	59,4
	10—20	1,19	55,2	1,11	55,9	1,13	57,6	1,14	56,2
	20—30	1,23	53,2	1,04	59,0	1,15	55,5	1,14	55,9
Эспарцет	0—10	1,15	56,3	1,34	47,4	1,17	54,2	1,22	52,6
	10—20	1,19	55,2	1,31	49,4	1,06	56,0	1,19	53,5
	20—30	1,17	56,1	1,20	54,0	1,12	56,1	1,16	55,4
Сахарная свекла	0—10	1,10	58,1	1,01	60,8	1,10	58,1	1,07	59,0
	10—20	1,13	57,5	1,17	55,0	1,11	58,2	1,14	56,9
	20—30	1,20	55,0	1,26	53,1	1,18	55,8	1,21	54,6

ρ —плотность, г/см³,

P —общая порозность, %.

Как видно из данных табл. 2, однолетние культуры не оказывают существенного влияния на изменение плотности малогумусных черноземов. Под однолетними культурами величина плотности почв варьирует в пределах 1,01—1,26, порозность равняется 53—61%. Наибольшее уплотнение почвы, до 1,34 г/см³, отмечается под многолетними травами.

Одним из основных факторов, обеспечивающих благоприятное и устойчивое во времени сложение почвы, является размерность и водопрочность почвенной структуры. А малогумусные черноземы, как известно, характеризуются слабой водопрочностью почвенной структуры. По нашим данным, количество водопрочных агрегатов в них чаще всего варьирует в пределах 35—45%, причем основная масса их имеет размерность от 1 до 0,25 мм. Исходя из этого, мы считаем, что только водопрочная структура в размере 35—45% не в состоянии обеспечить благоприятное устойчивое строение пахотного слоя малогумусных черноземов и что устойчивому сложению пахотных слоев этих почв способствуют также условно водопрочные агрегаты. О том, что плотность пахотного слоя и его устойчивость во времени в изучаемых почвах обусловлены наличием в них не только водопрочных агрегатов, но и неводопрочных, мы убедились при определении условно и безусловно водопрочных агрегатов.

Структурные отдельности пахотного слоя размером 5—7 мм, которые при агрегатном анализе либо полностью разрушались, либо измельчались до размеров 1—0,25 мм, набивались в металлические цилиндры с сетчатым дном. Цилиндры с агрегатами закреплялись на штативе и увлажнялись с поверхности. При этом толщина слоя воды над почвой составляла 2—3 мм. Опыт считался законченным, когда через цилиндр с агрегатами профильтровывалось около 300 мл воды. После этого цилиндры на штативах оставались 1,5—2 ч, затем переносились в сушильный шкаф и сушились при температуре 60°, после чего содержание цилиндров переносили на бумагу и из агрегатов осторожно выделяли «корку» (фракция >5 мм), которая, как правило, образуется из расплывшихся верхних 2—3-х слоев. Затем содержание бумаги переносили на колонку сит и производили сухой просев. По массе оставшихся на ситах агрегатов > 0,25 мм высчитывали процентное содержание каждой фракции, как это делается во время структурного анализа.

Таблица 3

Количество и размеры уцелевших структурных отдельностей после их затопления и высушивания, % к массе почвы

№ разреза	Размеры исходных агрегатов, мм	Агрегаты, мм						Сумма агрегатов >5 и <0,25, мм
		7—5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25	
4	7—5	6,6	40,2	19,6	9,1	8,2	16,3	22,9
2	7—5	12,2	58,5	11,5	3,0	1,2	13,6	25,8
1	7—5	12,7	51,6	10,2	4,1	5,0	16,4	29,1

Как видно из полученных данных (табл. 3), под воздействием воды не наблюдалось быстрого и полного разрушения неводопрочных агрегатов, уложенных более или менее плотно, как это имеет место в естественных условиях. Если во время агрегатного анализа по методу Саввинова структурные отдельности изучаемых почв измельчались до 1—0,25 мм, то в нашем случае мы имели значительное количество агрегатов размером 5—3 и 3—1 мм.

Такой характер воздушно-сухих неводопрочных агрегатов, по-видимому, обусловлен тем, что поверхностные 2—3 слоя агрегатов при соприкосновении с водой быстро разрушаются и препятствуют быстрому проникновению воды вглубь, вследствие чего нижележащие агрегаты увлажняются медленно, почти капиллярно и приобретают некоторую водостойкость. И если добавить к этому, что в орошаемом земледелии почва в течение всей вегетации растений почти никогда не бывает в воздушно-сухом состоянии (кроме верхнего 5-сантиметрового слоя), то станет ясным, что плотность суглинистых и глинистых минеральных почв и их устойчивость во времени в значительной степени зависят от условно водопрочных агрегатов.

По нашему мнению, чтобы обоснованно ответить на вопрос, какое количество условно и безусловно водопрочных агрегатов является достаточным для обеспечения оптимального и устойчивого во времени сложения пахотного слоя данной почвы, необходимо располагать данными агрегатного анализа почвы по методу Ревута [6]. Этот метод позволяет одновременно определять количество как безусловно, так и условно водопрочных агрегатов. Безусловную водопрочность определяют в цилиндре без эвакуации воздуха, условную—по разности между содержанием агрегатов с эвакуацией воздуха и без эвакуации.

Определение водопрочности почвенной структуры малогумусных черноземов, проведенное методом Ревута [6], показало, что кроме безусловно водопрочных агрегатов, составляющих 52%, исследуемые нами почвы содержат 21,1% условно водопрочных агрегатов (табл. 4). А это дает основание полагать, что близкая к оптимальной плотность изучаемых нами черноземов обусловлена не только наличием в них безусловно водопрочных агрегатов (около 40—50%), но и условно водопрочных агрегатов (около 20%).

Таблица 4

Водопрочность почвенных агрегатов малогумусных черноземов,
% к массе почвы

Варианты опытов	Повтор- ность	Количество агрегатов, мм		
		5—1	1—0,25	>0,25
С предварительной эвакуацией воздуха	I	39,2	33,1	72,3
	II	42,9	32,8	75,7
	III	36,9	36,0	72,9
	среднее	39,7	33,9	73,6
без эвакуации воздуха	I	32,2	21,0	53,2
	II	22,5	28,5	51,0
	III	23,9	28,8	52,7
	среднее	26,2	26,1	52,3

Таким образом, малогумусные черноземы обладают оптимальной для произрастания сельскохозяйственных культур и относительно устойчивой во времени плотностью пахотного слоя. Плотность пахотного слоя и ее устойчивость во времени в значительной степени зависят и от условно водопрочных агрегатов.

НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР

Поступило 9.VII 1979 г.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ՍԱԿԱՎԱՀՈՒՄՈՒՄ ՍԵՎԱՀՈՂԵՐԻ ՎԱՐԵԼԱՇԵՐՏԻ ԽՏՈՒԹՅԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ

Ձ. Լ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Ձ. Ս. ՀԱՎՈՒՆԺՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է գյուղատնտեսական տարբեր կուլտուրաներ ցանված սակավահումուս սևոհողերի վարելաշերտի խտության դինամիկան: Պարզվել է, որ հողի խտությունը բույսերի նորմալ կենսագործունեության համար, դրանց վեգետացիայի ընթացքում, տատանվում է օպտիմալ մեծության սահմաններում: Միաժամանակ վարելաշերտի հորինվածքի կայունությունը ժամանակի ընթացքում զգալի չափով պայմանավորված է հողի պայմանական ջրակայուն ագրեգատների սլարունակությունից:

PLOW-LAYER DENSITY DYNAMICS OF THIN-HUMUS CHERNOZEMS OF THE ARMENIAN SSR

J. L. MANOUKIAN, Z. S. AVOUNDJIAN

Under different crops plow-layer density dynamics of thin-humus chernozems has been investigated. It has been established that during vegetation soil density varies within optimal for plant life values and the stability of plow-layer consistency significantly depends on the content of conditional water-stable aggregates in soil.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Атаманюк А. К. Сб.: Теоретические вопросы обработки почв, вып. 1, Л., 1968.
2. Васильев А. М., Ревут И. Б. Сб. трудов по агрономической физике, вып. 2, Л., 1965.
3. Долгов С. И., Модина С. А. Сб.: Теоретические вопросы обработки почв, вып. 2, Л., 1969.
4. Коломеец А. П. Сб.: Теоретические вопросы обработки почв, вып. 2, Л., 1969.
5. Мичурин Б. Н., Сб.: Вопросы агрономической физики, Л., 1957.
6. Ревут И. Б. Сб. трудов по агрономической физике, вып. 14, Л., 1967.
7. Ревут И. Б. Сб.: Теоретические вопросы обработки почв, вып. 2, Л., 1969.
8. Соколовская Н. А. Сб.: Теоретические вопросы обработки почв, вып. 1, Л., 1968.