

ВОДОПРОЧНОСТЬ СТРУКТУРЫ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ БАШКОРТОСТАНА

В статье представлен сравнительный анализ влияния водопрочности структурных агрегатов под многолетними травами: сеяные - кострец безостый и пырей ползучий, травы естественных степей – ковыль волосатик, овсяница ложноовечья, сеяные многолетние бобовые травы - люцерна синегридная, эспарцет песчаный, козлятник восточный и почв подверженных эрозионным процессам.

Ключевые слова: почва, водопрочность агрегатов, многолетние травы, эрозия.

Важным экологическим свойством почвы является структурно-агрегатное состояние, особенно ее водопрочность (способность сопротивляться разрушающему действию воды). Почвы с прочной структурой хорошо впитывают влагу и аэрируются, хорошо обрабатываются, не подвергаются эрозии. Водопрочность зависит от типа почв, степени гумусированности, которая в значительной степени определяется видами растений. Еще исследованиями П.А. Костычева [1940] и В.Р. Вильямса [1951] было установлено, что водоустойчивая комковато-зернистая структура обеспечивает рыхлость верхнего горизонта почвы, что создает условия для нормального прорастания семян, развития всходов и корневой системы растений.

Зауралье Республики Башкортостан – это зона преимущественного проявления ветровой и слабой водной эрозии. Эродированность почв составляет 55% (617 тыс. га) от площади сельскохозяйственных угодий, 25% (291 тыс. га) – эрозионноопасны [4]. Высокая противоэрозионная устойчивость отмечается в почвах, находящихся под посевами многолетних трав. Поэтому целью нашей работы являлось сравнительное изучение водопрочности структурных агрегатов под многолетними травами и почв, подверженных эрозионным процессам.

Экспедиционные исследования на черноземе обыкновенном были проведены в 2007 и 2008 годах на территории Баймакского административного района. Изучали устойчивость почвенных агрегатов к действию воды под разными видами многолетних трав: сеяные – кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leys.) и пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.), травы естественных степей – ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), овсяница ложноовечья (*Festuca pseudovina* L.), сеяные многолетние бобовые травы: люцерна си-

негибридная (*Medicago sativa* L.), эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* L.), козлятник восточный (*Galega orientalis* Lam.). В качестве контроля изучались почвы под яровой пшеницей (*Triticum aestivum* L.).

В исследованиях использовались полевые и лабораторные методы. В полевых условиях при выборе и закладке пробных площадок учитывался почвенный покров, однородность, выравненность участков. Ввиду того, что травянистым растениям характерны небольшие размеры фитогенных полей, образцы почвы отбирали на месте произрастания растений, предварительно срезав их надземную часть. Площадь пробных площадок составляла 2500 см² (50 x 50 см). Отбор образцов из горизонта А проводили в пяти точках в трехкратной повторности послойно (0-5, 5-10, 10-20 и 20-30 см).

Для изучения эродированных почв были отобраны два участка. Первый участок представлял собой эродированный склон (далее по тексту «плоскостная эрозия»), в нижней части которого накапливался эрозионный материал. Второй участок – сильно эродированная почва, пробы из которой отбирались по сторонам действующего оврага (далее по тексту «овражная эрозия»). Отбор образцов из горизонта А проводили послойно (0-5, 5-10, 10-20 см). Водопрочность структурных агрегатов была определена методом П.И. Андрианова [4].

Результаты определения водопрочности под многолетними травами приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что в слое 0-30 см наиболее устойчивые почвенные агрегаты содержатся под овсяницей – 97,4%, кострцом – 97,1, пыреем – 95,2, ковылем – 91,3; менее водопрочные – под козлятником – 89,9 и контрольной культурой – 78,8%. Послойный анализ показал

Таблица 1. Водопрочность агрегатов под разными видами трав

Слой почвы	Размер агрегата, мм	Травы							
		Ковыль	Пырей	Овсяница	Кострец	Козлятник	Люцерна	Эспарцет	Яровая пшеница
0-5 см	>10	88,4	94,6	-	95,4	85,2	96,8	96,4	85,0
	10-7	94,0	97,1	-	91,0	95,3	84,1	98,4	80,0
	7-5	96,1	88,6	97,2	99,8	97,3	86,9	94,4	81,8
	5-3	96,9	95,4	100,0	97,0	86,4	85,0	84,5	81,1
	3-2	100,0	99,7	100,0	96,9	88,5	85,1	89,0	80,6
	2-1	98,4	94,8	100,0	100,0	92,0	92,6	84,4	74,0
	1-0,5	100,0	96,3	99,1	94,2	100,0	97,4	96,2	86,0
	0,5-0,25	100,0	100,0	100,0	99,7	89,0	89,4	97,6	84,1
5-10 см	>10	81,2	96,6	99,0	96,1	74,6	93,0	83,6	74,0
	10-7	96,6	89,0	99,9	84,9	92,7	92,0	84,4	74,7
	7-5	93,8	96,3	95,5	82,4	82,3	90,2	90,6	72,8
	5-3	97,0	94,4	99,9	99,9	86,3	89,2	95,7	85,2
	3-2	89,5	93,4	92,8	99,6	92,7	89,3	94,2	80,8
	2-1	85,5	93,4	100,0	93,9	89,7	89,5	75,1	73,6
	1-0,5	100,0	99,8	100,0	98,7	96,8	89,5	92,1	88,6
	0,5-0,25	99,9	97,4	100,0	95,4	96,8	100,0	98,8	90,8
10-20 см	>10	98,2	100,0	98,9	98,0	78,0	83,6	96,3	76,4
	10-7	95,7	100,0	96,9	99,8	91,2	88,9	87,1	81,5
	7-5	96,6	91,2	100,0	99,9	89,9	96,8	94,6	84,6
	5-3	98,6	95,1	99,5	97,7	89,1	84,4	87,0	80,3
	3-2	98,9	94,2	99,5	100,0	87,4	94,2	88,7	80,6
	2-1	98,8	94,3	99,8	97,8	83,0	90,4	94,3	81,1
	1-0,5	99,7	92,7	99,0	99,8	93,4	91,0	96,1	87,6
	0,5-0,25	100,0	100,0	100,0	99,1	93,4	91,0	95,6	89,8
20-30 см	>10	84,8	100,0	-	96,4	80,6	86,4	95,6	76,4
	10-7	88,2	88,6	86,2	96,9	86,3	94,2	97,0	81,9
	7-5	87,5	86,5	93,1	99,8	90,4	90,3	96,5	81,2
	5-3	86,1	96,0	95,2	98,0	87,5	97,3	97,6	84,0
	3-2	88,1	98,0	99,4	100,0	94,0	89,3	97,7	81,3
	2-1	84,9	90,3	95,1	99,9	86,4	95,6	95,3	83,4
	1-0,5	95,9	98,2	95,7	100,0	93,8	99,0	90,3	82,6
	0,5-0,25	98,8	97,4	85,1	100,0	88,6	100,0	100,0	78,7

очень высокую устойчивость к действию воды агрегатов под сеянными злаковыми травами и травами из естественных сообществ. В слое 0-5 см наибольшее количество водопрочных агрегатов содержится под овсяницей 99,4%, кострецом – 96,7 и пыреем – 95,8, уступают им по этому показателю почвенные агрегаты под эспарцетом – 92,6, козлятником – 91,7, люцерной – 89,6. Высокую водопрочность в 5-10 см слое имеют агрегаты под овсяницей 99,2 и пыреем 95,0%. В слое 10-20 см почвенные агрегаты под овсяницей, кострецом, ковылем и пыреем имеют более высокую водостойчивость (соответственно 99,2%; 99,0; 98,3; 95,9), чем под многолетними бобовыми травами. В слое 20-30 см более водопрочны агрегаты под кострецом – 98,8%, эспарцетом – 96,5, пыреем – 94,1, люцерной – 94,0.

Под ковылем, овсяницей и козлятником этот показатель ниже. Структурные агрегаты под яровой пшеницей уступают по водопрочности всем многолетним травам во всех слоях почвы. Под многолетними злаковыми травами с глубиной водостойчивость снижается, под бобовыми – увеличивается. Фракционный анализ показал тенденцию к повышению водопрочности с уменьшением размеров агрегатов.

Анализ на водопрочность почвенных агрегатов на эродированных участках чернозема обыкновенного показал (табл. 2), что на обоих участках эрозии наблюдается уменьшение водопрочности структурных агрегатов с верхней части склона к нижней. В плоскостной эрозии намывная часть имеет более высокую водостойчивость, нежели агрегаты нижней части склона.

Таблица 2. Водопрочность агрегатов чернозема обыкновенного

Слой почвы	Размер агрегата, мм	Плоскостная эрозия				Овражная эрозия		
		Верхняя часть склона	Средняя часть склона	Нижняя часть склона	Намытая часть	Верхняя часть склона	Средняя часть склона	Нижняя часть склона
0-5 см	>10	12,0	-	0	-	0	0	0
	10-7	15,2	-	0	7,0	0	0	0
	7-5	19,1	20,9	5,7	8,3	6,6	6,8	7,6
	5-3	18,6	10,9	6,0	4,7	5,4	5,2	7,1
	3-2	13,9	16,0	5,4	7,1	10,7	6,6	9,4
	2-1	19,9	14,3	5,8	7,5	20,9	7,9	8,7
	1-0,5	26,4	12,5	3,4	14,0	11,8	5,5	5,5
0,5-0,25	21,8	98,1	3,4	13,2	13,4	11,3	9,6	
5-10 см	>10	0	0	0	4,4	0	0	0
	10-7	5,4	0	0	4,5	0	5,4	0
	7-5	6,3	0	0	4,6	7,0	6,8	5,6
	5-3	11,9	5,1	5,0	14,5	6,1	6,5	9,9
	3-2	13,9	7,4	4,7	6,4	9,1	6,7	9,9
	2-1	12,1	7,7	6,0	7,8	14,6	6,7	10,1
	1-0,5	15,4	19,7	6,3	9,8	28,6	11,3	8,6
0,5-0,25	99,3	15,3	2,2	14,2	7,6	9,5	9,7	
10-20 см	>10	0	0	0	7,8	3,8	0	0
	10-7	5,4	0	0	4,4	3,4	5,4	0
	7-5	6,3	0	0	8,0	5,4	7,0	0
	5-3	11,9	5,1	5,0	17,1	5,7	8,9	5,0
	3-2	13,9	7,4	4,7	17,4	27,8	8,9	4,7
	2-1	12,1	7,7	6,0	13,3	17,2	13,4	6,0
	1-0,5	15,4	19,7	6,3	11,5	9,0	10,2	6,3
0,5-0,25	99,3	15,3	2,2	3,4	3,4	9,4	2,2	

на. Фракции размером более 10 мм и 10-7 мм оказались практически неводопрочными во всех слоях почвы, за исключением верхней части склона и намытой части плоскостной эрозии, верхней и средней части склона овражной эрозии, где эти агрегаты проявили некоторую устойчивость к разрушающему действию воды. Фракционный анализ показал увеличение устойчивости почвенных комочков с уменьшением размеров агрегатов. Послойный анализ водопрочности агрегатов эродированных почв показал отсутствие закономерности с глубиной.

Таким образом, впервые в условиях степного Зауралья Республики Башкортостан проведен сравнительный анализ водопрочности структурных агрегатов под многолетними травами и изменение этого показателя под действием эрозионного процесса. Исследования показали высокую водопрочность почвенных агрегатов под травами, при этом бобовые уступают

многолетним злаковым и травам из естественных сообществ. Следует отметить, что под бобовыми травами с глубиной водопрочность повышается, у злаковых к слою 20-30 наблюдается снижение этого показателя, что связано с распределением корневой массы исследуемых трав. Это подтверждает эффективность многолетних злаковых трав в обеспечении эрозионной устойчивости верхних слоев почвы, а бобовые травы улучшают структурный состав более глубоких слоев. Наименьшие показатели водопрочности представлены под яровой пшеницей. При сравнении выявлено значительное снижение водопрочности на эродированных черноземах, вследствие чего происходит смыв и размыв почв. Исследования показали эффективность многолетних трав в восстановлении водопрочной структуры чернозема обыкновенного, что позволяет рекомендовать их для предотвращения развития эрозионных процессов.

Список использованной литературы:

1. Вильямс В.Р. Собрание сочинений. М.: Сельхозгиз, 1951. Т.8. – 368 с.
2. Костычев П.А. Почвоведение. Л.: Сельхозгиз, 1940. – 100 с.
3. Практикум по земледелию/ И.П.Васильев, А.М.Туликов, Г.И.Баздырев и др. – М.: КолосС, 2005. – С. 32-33.
4. Хазиев Ф.Х., Мукатанов А.Х., Хабилов И.К., Кольцова Г.А., Габбасова И.М., Рамазанов Р.Я. Почвы Башкортостана. – Т.1: Эколого-генетическая характеристика. / Под ред. Ф.Х. Хазиева. – Уфа: Гилем, 1995. – 384 с.