

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ОРЕНБУРГСКОГО ЗАУРАЛЬЯ

Саблина О.А.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Орск

На территории Оренбургской области темно-каштановые почвы занимают всего 4, 3% от общей площади земель этого региона, однако в восточной части области, так называемом Оренбургском Зауралье, эти почвы являются доминирующими в структуре почвенного покрова. Основные массивы темно-каштановых почв располагаются в Домбаровском, Ясненском, Светлинском и, частично, в Новоорском и Адамовском районах. При этом 8, 6% пашни, 18, 7% пастбищных земель и 18, 4% сенокосов на территории Зауралья приурочено к этому подтипу почв [1]. Таким образом, темно-каштановые почвы активно используются в Оренбургском степном Зауралье для сельскохозяйственных целей, а следовательно, нуждаются в постоянном мониторинге и контроле. Важным показателем экологического состояния почв является ее гумусный статус. Известно, что под влиянием различных типов землепользования может происходить не только снижение содержания органического вещества в почвах, но и изменение фракционно-группового состава гумуса, его амфифильных свойств, что сказывается на целом ряде свойств и признаков почвы: плотности, структуре, водном режиме, биологической активности и т.д.[2; 3]

Цель данного исследования заключалась в оценке гумусного состояния темно-каштановых почв Оренбургского Зауралья, расположенных в различных сельскохозяйственных угодьях (пашня, сенокос, залежь, пастбище), путем сопоставления их целинными аналогами.

Отбор проб почв был произведен в течение вегетационного периода 2014 года на территории Новоорского района Оренбургской области (окрестности сел Кумак и Горьковское). Почвы изучаемой территории — темно-каштановые карбонатные маломощные легкосуглинистые на элювиальных карбонатных суглинках. Исследованы почвы следующих сельскохозяйственных угодий: многолетняя пашня с посевами яровой пшеницы, естественный сенокос, 12-летняя залежь, среднесбитое пастбище. В качестве контроля был выбран условно целинный участок, характеризующийся максимальным из возможного (в условиях интенсивного антропогенного воздействия) сохранением естественной степной растительности. При выборе участков исследования учитывалось их расположение на выровненных водоразделах в типичных для изучаемой почвенной подзоны биоклиматических условиях и под характерными растительными ассоциациями (табл. 1) [4].

Полнопрофильные разрезы для описания морфологических свойств почв закладывались в 2009 году, в течение полевого сезона 2014 года на каждом участке делались три прикопки для отбора проб почвы из горизонтов А и В₁ послойно через каждые 10 см.

Подготовка проб почвы к химическому анализу проводилась по ГОСТ 26269-91. Содержание общего гумуса определяли методом мокрого озоления в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91), фракционно-групповой состав гумуса – по методике И. В. Тюрина в модификации В. В. Пономаревой – Т. А. Плотниковой.

Таблица 1 – Геоботаническая характеристика исследованных участков Оренбургского Зауралья

Показатели	Темно-каштановая почва				
	Целина	Пашня	Сенокос	Залежь	Пастбище
Растительная ассоциация	Полынно-ковылково-типчаковая	Зерновой агроценоз	Тонконогово-ковылково-типчаковая	Горько-полынно-тысячелистниковая	Житняково-полынно-типчаковая
Общее проективное покрытие, %	55-60	20-25	55-60	40-45	45-50
Средняя высота травостоя, см	20	25	24	30	20
Надземная фитомасса, ц/га	40,5	9,8	30,2	40,3	38,6
Подземная фитомасса, ц/га	178,6	18,2	182,2	136,7	149,4
Общая фитомасса, ц/га	219,1	28,0	212,4	177,0	188,0
Подземная/надземная	4,4	1,9	6,0	3,4	3,9

Для естественных фитоценозов на темно-каштановых почвах характерны невысокие значения общего проективного покрытия, высоты травостоя и запасов надземной фитомассы при значительных запасах корневой массы, что определяет сухостепной тип гумусообразования и гумусонакопления. Сельскохозяйственное использование темно-каштановых почв меняет структуру распределения запасов растительной биомассы в сторону снижения доли подземной органики. Это происходит за счет полного сведения естественной степной растительности (пашня, залежь) или доминирования стержнекорневых растений, не обладающих способностью формировать

плотный дерн в верхнем слое почвы (пастбище, залежь). Учитывая длительность процесса сельскохозяйственной эксплуатации соответствующих участков, можно предположить, что описанные изменения фитоценозов сказываются на гумусном состоянии почв как напрямую, за счет снижения поступления органического вещества, так и опосредованно, за счет трансформации структурно-агрегатного состояния и физических свойств почв.

Содержание общего гумуса (табл. 2) в исследованных почвах соответствует их подтиповой принадлежности, составляя 2,5–3,9 % в слое 0–10 см и падая до 2–2,5 % ниже по профилю. Самые низкие значения концентрации органического вещества, достоверно различающиеся по сравнению с целиной, наблюдаются в верхнем слое почв пашни и залежи, в то время как ниже по профилю эти почвы имеют более высокие значения содержания гумуса, что может свидетельствовать о его перераспределении под влиянием вспашки. Тем не менее, запасы гумуса в слое 0–20 см этих почв (табл. 3) ниже, чем на целине: 61,07 т/га для пашни и 64,92 т/га для залежи против 65,70 т/га для естественного степного участка. Почвы сенокосов и пастбищ не уступают целинным по содержанию гумуса, в связи с чем его запасы составляют, соответственно, 76,20 и 77,44 т/га. Более высокие значения запасов органического вещества в почвах сенокосов могут быть объяснены большим содержанием подземной фитомассы (табл. 1), а в почвах пастбищ, вероятно, поступлением органических веществ с естественными выделениями выпасаемого скота [4].

Таблица 2 – Содержание и запасы гумуса в темно-каштановых почвах Оренбургского Зауралья

Вид угодий	Слой	n	Общий гумус, %	Запасы гумуса, т/га
Целина	0-10 см	6	3,35	38,53
	10-20 см	6	2,14	27,18
	20-30 см	6	2,17	27,56
Пашня	0-10 см	6	2,56*	29,18*
	10-20 см	6	2,14	31,89
	20-30 см	6	2,32	32,48
Сенокос	0-10 см	6	3,27	39,24
	10-20 см	6	2,91*	36,96*
	20-30 см	6	2,05	26,04
Залежь	0-10 см	6	2,94*	35,57
	10-20 см	6	2,24	29,34
	20-30 см	6	2,12	26,92
Пастбище	0-10 см	6	3,91*	47,70*
	10-20 см	6	2,36	29,74
	20-30 см	6	2,22	28,19

* – различия с контрольными (целинными) показателями достоверны при $p=0,05$ по t-критерию; n – количество измерений.

Таблица 3 – Показатели гумусного состояния темно-каштановых почв Оренбургского Зауралья (по [5])

Показатели	Тип угодий				
	Целина	Пашня	Сенокос	Залежь	Пастбище
Мощность гумусового горизонта, см	30 типичный	27 средне типичный	29 средне типичный	28 средне типичный	30 типичный
Содержание гумуса в гумусных горизонтах, %	2,55 низкое	2,34 низкое	2,74 низкое	2,43 низкое	2,83 низкое
Запас гумуса в слое 0-20 см, т/га	65,70 низкий	61,07 низкий	76,20 низкий	64,92 низкий	77,44 низкий
Профильное распределение гумуса	постепенно убывающее	бимодальное	постепенно убывающее	постепенно убывающее	постепенно убывающее
Степень гумификации, Сгк/С _{общ} , %	32,8 высокая	33,2 высокая	32,9 высокая	33,0 высокая	32,0 высокая
Тип гумуса, Сгк:Сфк	1,61 фульватно-гуматный	1,57 фульватно-гуматный	1,60 фульватно-гуматный	1,55 фульватно-гуматный	1,57 фульватно-гуматный
Содержание свободных ГК, % от суммы ГК	14,33 очень низкое	16,27 очень низкое	14,59 очень низкое	15,76 очень низкое	14,38 очень низкое
Содержание ГК, связанных с Ca ²⁺ , % от суммы ГК	52,13 среднее	47,89 среднее	52,58 среднее	48,79 среднее	51,56 среднее
Содержание прочно связанных ГК, % от суммы ГК	33,54 высокое	35,84 высокое	32,83 высокое	35,45 высокое	34,06 высокое

Гумусное состояние почвы также находит отражение в строение ее генетического профиля, оказывая влияние на мощность гумусового горизонта (табл. 3). Совокупная мощность горизонтов А+В₁ составляет на целине 30 см, на сенокосе – 29 см, пастбище – 30 см, залежи – 28 см, пашне – 27 см. Таким образом, все исследованные почвы по видовой принадлежности относятся к маломощным.

Важным показателем гумусного состояния почв является не только количественное содержание гумуса, но его и качественный (фракционно-групповой) состав. Для всех исследованных почв характерен фульватно-гуматный тип гумуса (отношение доли углерода гуминовых кислот к фульвокислотам меньше 2), причем отмечается тенденция снижения этого показателя в направлении от целинных к агрогенным почвам (табл. 3). Очевидно, что изменение отношения С_{гк}:С_{фк} происходит за счет определенных фракций гуминовых и фульвокислот. Анализ данных о фракционно-групповом составе гумуса темно-каштановых почв позволяет заключить, что при в ряду целина–сенокос–пастбище–залежь–пашня отмечается следующее: увеличение доли фракций ГК1 и ГК3 и снижение доли фракции ГК2.

Следует отметить, что высокое содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием (ГК2), не только является диагностическим признаком для степных почв, формирующихся на материнских породах, богатых карбонатами и гипсом, но и играет важную экологическую роль по созданию и поддержанию благоприятной структуры почв. Увеличение доли фракции гуминовых кислот, связанных с устойчивыми полуторными оксидами и глинистыми минералами (ГК3), можно рассматривать как следствие их высокой стабильности при минерализации гумуса в условиях недостаточного поступления органического вещества. Увеличение содержания фракции ГК1 в агропочвах, напротив, может быть связано с частичным разложением гумусовых веществ на первых этапах их минерализации.

Таким образом, изучение гумусного состояния темно-каштановых почв Оренбургского Зауралья позволяет сделать вывод, что при нарастании степени агрогенной трансформации почв (в направлении целина–сенокос–пастбище–залежь–пашня) отмечается: 1) снижение фитопродуктивности экосистем, в основном за счет сокращения корневой фитомассы ; 2) повышение риска развития дегумификационных процессов, приводящих не только к сокращению содержания и запасов гумуса, но и к снижению мощности гумусового горизонта; 3) изменение фракционно-группового состава гумуса в сторону увеличения доли фракций ГК1 и ГК3 и снижения доли фракции ГК2.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-04-31017 «Экологическая оценка гумусного состояния почв агрогенно-трансформированных экосистем Оренбургского Зауралья»

Список литературы

1. Результаты выполненных работ по государственному контракту от 05.04.2007 г. № К-05/51 [Электронный ресурс]// Управление Росреестра по Оренбургской области. – Режим доступа: http://www.to56.rosreestr.ru/land_manage/land_mon/. - 15.11.2015.
2. Овчинникова, М. Ф. Особенности трансформации гумусовых веществ в разных условиях землепользования (на примере дерново-подзолистой почвы): автореф. дис. ...докт. биол. наук / М. Ф. Овчинникова. – Москва, 2007. – 52 с.
3. Русанов, А. М. Динамика амфифильных свойств гумуса чернозема типичного Верхнего Заволжья в ряду лес–целина–пашня [Текст] / А. М. Русанов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – № 4. – С. 84–85.
4. Саблина О. А., Экологическое состояние темно-каштановых почв агрогенно-трансформированных экосистем Оренбургского Зауралья // «Живые и биокосные системы». – 2014. – № 10; URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-10/article-3>
5. Гришина, Л. А. Система показателей гумусного состояния почв / Л. А. Гришина, Д. С. Орлов // Проблемы почвоведения. – М. : Наука, 1978. – С. 42–47.