

ГЕОГРАФИЯ, ГЕНЕЗИС ПОЧВ

УДК 631.445.4:641.41

ГЕОГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮГО-ЗАПАДА УКРАИНЫ

Е. А. Ожован

*Одесский государственный аграрный университет, 65012 Одесса, Украина, ул.
Пантелеймоновская, 13, ojovan.84@list.ru*

Обобщены результаты исследования гумусного состояния и буферных свойств черноземов юго-запада Украины. Выявлены географо-генетические особенности гумусового состояния почв исследованной территории. Установлено, что исследуемые черноземы в условиях дегумификационных процессов сохраняют параметры, характерные для почв черноземного типа почвообразования. Изучены особенности процессов гумусообразования, обусловленных влиянием естественных и антропогенных факторов.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из глобальных типов деградации почв является их дегумификация, поскольку содержание гумуса является интегральным показателем плодородия почв и отображает их эколого-генетический статус. Особого внимания заслуживает дегумификация черноземов, параметры которых признаны как эталонные значения самого высшего качества почв. Составляя более половины сельскохозяйственных угодий Украины, они занимают ведущее место в природном и экономическом потенциале страны. Освоение черноземов вызывает уменьшение новообразования гумуса из-за сокращения поступления свежего органического вещества и увеличения скорости его минерализации. Период интенсивной дегумификации наблюдается в первые 30-60 лет освоения черноземов, затем наступает период стабилизации и возможного накопления органических веществ в почве [1]. Продолжительность этих периодов отличается по природным зонам [2]. Также есть данные о различных темпах дегумификационных процессов в пределах степной зоны, что приводит к нивелированию дифференциации почв этой территории по содержанию гумуса [3].

Известно, что количественные изменения гумуса сопровождаются изменением качественных показателей, которые для черноземов имеют противоречивый характер. Так, исследования В.В. Дегтярева свидетельствуют об уменьшении содержания гуминовых кислот в черноземах обыкновенных в начале сельскохозяйственного использования (27-летняя пашня) по сравнению с целиной, но в дальнейшем (65- и 120-летняя пашня) наблюдается их накопление. Здесь длительность сельскохозяйственного использования не влияет на относительное содержание фульвокислот [4]. В своих исследованиях черноземов типичных М.В. Капштык указывает на повышение относительного содержания гуминовых кислот и уменьшение количества нерастворимого остатка на пашне по сравнению с 16-летним перелогом [5]. По данным А.Д. Балаева состав гумуса чернозема южного на 45-летнем перелогe характеризуется большим относительным содержанием гуминовых кислот и фульвокислот, чем на пашне, и меньшим содержанием нерастворимого остатка. Несколько иным был состав гумуса чернозема типичного [6].

Мониторинг содержания гумуса в почвах исследуемой территории свидетельствует о его уменьшении в последние

десятилетия в среднем на 0,35 % (от 0,1 до 0,7 % в отдельных районах) [7]. Сравнительный анализ с данными А.И. Набоких свидетельствует, что за последние 100 лет в поверхностном горизонте черноземов южных (в пределах исследуемой территории) содержание гумуса уменьшилось на 25-40% [8]. В этой связи актуальным является установление современных зональных и локальных особенностей качественных показателей гумуса в условиях дегумификации, которые влияют на физические свойства черноземов и их способность противодействовать неблагоприятным экологическим факторам.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

По физико-географическому районированию Украины территория исследований находится в пределах степной зоны. Климат территории умеренно континентальный, с недостаточной увлажненностью, короткой и мягкой зимой, продолжительным и жарким летом [9]. Годовая сумма активных температур составляет 2800°-3300°С, безморозный период длится от 170 до 190 дней. Количество осадков в зоне с севера на юг уменьшается от ~475 мм до ~350 мм, соответственно уменьшается в этом направлении глубина промачивания почвы и мощность ее профиля. Поэтому степную зону делят на две подзоны: северо-степную с черноземами обыкновенными и среднестепную с черноземами южными. Почвы зоны сформировались на лессовых породах под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью, которая с продвижением на юг в связи с увеличением засушливости климата изрежена и была представлена типчаково-ковыльными ассоциациями. На сегодня почти все земли распаханы, на них выращивают зерновые и кормовые культуры. Для увеличения плодородия черноземов засушливых территорий

наряду с другими агротехническими мероприятиями применяют орошение.

Для исследования заложили 5 ключевых участков (к.у.), расположение которых позволяет установить географогенетические особенности гумусного состояния черноземов. Особенности почвообразования в подзонах исследовали на ключевых участках северной (черноземы обыкновенные – к.у. “Раздельная”) и южной (черноземы южные – к.у. “Молодежное”) частях зоны. Ключевые участки, расположенные в Закарпатье, отражают фациальные особенности почвообразующих процессов (черноземы обыкновенные мщеллярно-карбонатные – к.у. “Малоярославец”). Локальные особенности гумусного состояния почв исследовали на территориях, которые в последние десятилетия выведены из орошения (черноземы южные – к.у. “Глубокое”) и в местности нижнедунайских надпойменных террас (черноземы южные карбонатные – к.у. Измаил”).

Предмет исследования – гумусовое состояние почв и их буферные способности. Гранулометрический состав определяли по методике Н.А. Качинского в модификации С.И. Долгова и А.И. Личмановой [10]. Содержание гумуса определяли методом И.В. Тюрина в модификации Б.А. Никитина [11], групповой состав гумуса – по М.М. Кононовой и Н.П. Бельчиковой [2, 12]. Определение оптической плотности проводили в вытяжке гуминовых кислот, полученной в ходе определения состава гумуса [13].

По показателям содержания гумуса в профиле и количеством физической глины рассчитали коэффициент профильного накопления гумуса (КПНГ) и коэффициент относительной аккумуляции гумуса (КОАГ) [14].

Кислотно-основные буферные свойства почв определяли методом потенци-

ометрического титрования грунтовых суспензий кислотой и щелочью с последующим графическим построением кривых титрования по генетическим горизонтам. На основе кривых титрования (кривых буферности) рассчитывали: буферную площадь (в кислотном и щелочном интервалах), показатель нейтрализации, степень буферной способности (в кислотном и щелочном интервалах), а также интегральный индекс кислотно-основного равновесия [15, 16]. Содоустойчивость почв определяли по методике В.П. Бобкова [17].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Гранулометрический состав почв. Характеризуя исследованные почвы по содержанию физической глины, нами были отмечены следующие особенности (таблица 1). Черноземы обыкновенные представлены крупнопылевато-иловатым тяжелым суглинком. Преобладающими фракциями для черноземов обыкновенных по всему профилю является ил (частицы размером $<0,001$ мм) и крупная пыль (частицы $0,05-0,01$ мм).

Относительно большее содержание физической глины до 46-48 % наблюдается в черноземах южных выведенных из орошения, что характеризует их как тяжелосуглинистые почвы. Черноземы южные и черноземы южные карбонатные представлены средним суглинком (35-42 % физической глины). В отличие от черноземов обыкновенных, для черноземов южных свойственно преобладание фракции крупной пыли по всему профилю, а содержание фракции ила является несколько меньшим. Исключением являются черноземы южные карбонатные надпойменной террасы р. Дунай, для которых второй преобладающей фракцией является мелкий песок (частицы размером $0,25-0,05$ мм).

Наибольшее содержание фракции крупного и среднего песка (частицы раз-

мером $1-0,25$ мм) наблюдается в разрезе черноземов обыкновенных мицелярно-карбонатных, что может негативно влиять на физические свойства почвы, способствуя заплыванию и образованию почвенной корки после осадков.

Содержание мелкой и средней пыли (частицы размером $0,005-0,001$ мм и $0,01-0,005$ мм) во всех исследуемых почвах составляет около 10 %, обуславливая слизацию и дефляционные процессы. Сумма фракций физической глины имеет тенденцию к увеличению вниз по профилю во всех исследуемых почвах, а преобладание именно илистой фракции и равномерное ее перераспределение в процессе почвообразования по всему профилю обеспечивает черноземам исследуемой территории высокую поглотительную способность.

Содержание гумуса в почве и его распределение по профилю. Исследуемые черноземы обыкновенные содержат в пахотном слое 3,6-3,8 % гумуса, а черноземы южные – 2,4-2,6 %. В относительно “легких” по гранулометрическому составу черноземах южных карбонатных его количество составляет ~2,16 %. Следует отметить отсутствие четкой дифференциации между черноземами северных и южных территорий в степной зоне по содержанию гумуса (6,0-6,5 % и 3,4-4,2 % соответственно), установленной в начале XX века А.И. Набоких, что свидетельствует о нивелировании гумусовой зональности [3]. Вместе с этим сохраняется географическая закономерность его распределения – уменьшение содержания гумуса и мощности гумусового горизонта с севера на юг.

Оценить масштабы гумусонакопления можно по запасам гумуса, которые отражают общее содержание органических веществ в почве. Исследуемые черноземы характеризуются низкими запасами

Таблица 1 - Показатели гумусового состояния и буферных свойств черноземов юго-запада Украины

Почвы	Глубина, см	Содержание физической глины, %	Содержание гумуса, %	КОАГ/КПНГ	Сгк:Сфк	Степень гумификации орг. остатков, %	Е 465 _{0.001%}	Е4:Е6	рН	Содостойкость, мг*экв/100 г	Степень буферной способности, %	
											кислотный интервал	щелочной интервал
Чернозем южный карбонатный	0-11	35.73	2.16	0.58	1.87	26.9	0.177	3.2	7.15	26.7	87.4	37.7
	11-24	35.63	2.03	0.041	1.56	28.5	0.185	3.0	8.35	25.3	80.5	49.3
Чернозем южный	0-4	42.32	2.62	0.64	2.27	40.0	0.223	2.8	5.70	24.5	51.3	53.6
	4-34	43.84	2.9	0.051	2.16	37.1	0.236	2.9	6.85	25.5	51.5	58.6
Чернозем южный, посторошаемый	0-10	46.31	2.43	0.53	1.74	36.2	0.223	2.9	6.40	28.1	54.0	45.4
	10-20	46.73	2.57	0.043	1.71	34.9	0.174	2.9	7.48	30.0	54.1	50.8
Чернозем обыкновенный мицеллярно-карбонатный	0-15	48.5	3.64	0.73	1.84	26.5	0.195	3.0	6.60	28.8	55.5	49.6
	15-25	46.74	3.34	0.050	2.09	31.7	0.199	2.9	7.10	34.6	54.9	51.7
Чернозем обыкновенный	0-10	52.07	3.86	0.73	1.76	31.1	0.275	2.9	5.66	32.4	59.9	58.5
	10-20	52.53	3.59	0.052	2.21	38.5	0.25	2.9	6.87	36.6	56.5	54.9

гумуса в слое 0-20 см. Для черноземов запасами органических веществ в слое 0-обыкновенных запасы колеблются в пределах 20 см характеризуются исследуемые черноземы южные выведенные из орошения елах 85,6-89,4 т/га гумуса, а для черноземов южных – около 68 т/га. Небольшими – около 60 т/га. Наименьшее значение это-

го показателя наблюдается в черноземах южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай (~50,4 т/га), что обусловлено низким содержанием гумуса этих, относительно “легких”, почв.

Исследуемые почвы характеризуются аккумулятивным типом распределения гумуса в почвенном профиле, для которого свойственно максимальное накопление органического вещества с поверхности при постепенном уменьшении его содержания с глубиной. Мощность гумусированного профиля (Н + Н_р + Phk), выражающая степень развития почвообразовательного процесса, для исследуемых черноземов средняя и колеблется в пределах 65-85 см. Отмечена относительно большая мощность гумусированной части профиля в черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных (85 см) по сравнению с модальными (70 см). Мощность их гумусово-аккумулятивного горизонта (Н) около 40 см. Для исследуемых черноземов южных глубина гумусированной части обусловлена географическим положением и их гранулометрическим составом. Так, в среднесуглинистых черноземах южных и черноземах южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай глубина гумусированной части профиля достигает 72-75 см, а гумусово-аккумулятивного горизонта (Н) – 34 см. Тяжелосуглинистые черноземы южные, выведенные из орошения, имеют мощность гумусированного профиля около 67 см. Более мощный гумусовый горизонт (до 44 см) и большое количество слабогумусовых «языков» и пятен в нижней части гумусированного профиля являются характерными признаками орошаемых почв [18].

Общие запасы гумуса в профиле определяются типом почвообразования, а в его пределах – гранулометрическим составом, увлажнением и мощностью про-

филя. Н.И. Полупан, рассматривает гумус, как показатель типологический и экологической памяти почвы. Он предлагает использовать соотношение содержания гумуса в профиле и физической глины в нем как диагностический показатель типа и подтипа почвообразования [14].

Рассчитанные коэффициенты профильного накопления гумуса (КПНГ) отражают уменьшение интенсивности профильного гумусонакопления с севера на юг, о чем свидетельствует уменьшение показателя КПНГ от 0,051-0,052 до 0,041-0,043 в указанном направлении. Это отражает зональность почвообразования и гумусонакопления в данном регионе. Значения коэффициентов относительной аккумуляции гумуса (КОАГ), в свою очередь, отражают увеличение засушливости климата и, соответственно, уменьшение аккумуляции гумуса в южной части степной зоны. От черноземов обыкновенных до черноземов южных величина КОАГ уменьшается на 24 % (от 0,73 до 0,53 соответственно). Следует отметить, что по сравнению с эталонными [14] полученные значения КПНГ в исследуемых черноземах обыкновенных и черноземах южных, выведенных из орошения, являются несколько заниженными. Значения КОАГ соответствуют эталонам и отражают классификационную принадлежность исследуемых почв к умеренно слабогумусоаккумулятивным черноземам обыкновенным и слабоаккумулятивным черноземам южным.

Качественный состав гумуса. Динамика процессов гумусонакопления в почве влияет на качественный состав гумуса, который оценивается содержанием и соотношением различных по своим свойствам групп гумусовых веществ: гуминовых кислот, фульвокислот и нерастворимого остатка. Для исследуемых почв групповой состав гумуса характери-

зуются относительно высоким количеством гуминовых кислот и относительно небольшим количеством фульвокислот, что свойственно почвам черноземного типа почвообразования [19].

Относительное содержание гуминовых кислот в пахотном слое черноземов обыкновенных и южных исследуемой территории колеблется в пределах 26-40 % от общего углерода. Наименьшее содержание гуминовых кислот отмечено в черноземах южных карбонатных, среднесуглинистый состав которых обуславливает низкую поглощающую способность и эффект коагуляции, необходимый для закрепления новообразованных гумусовых веществ.

Отношение гуминовых кислот к фульвокислотам характеризует тип гумуса, отражая специфику процессов гумификации в разных почвах. Исследуемые черноземы обыкновенные характеризуются фульватно-гуматным типом гумуса в пахотном слое при соотношении $S_{гк}:C_{фк}$ в пределах 1,76-1,84. В гумусовом горизонте наблюдается рост относительного содержания гуминовых кислот и расширение $S_{гк}:C_{фк}$ до 2,02-2,21, что свидетельствует о гуматном типе гумусообразования. Для черноземов южных характерно постепенное уменьшение относительного и абсолютного содержания гуминовых кислот вниз по профилю и, соответственно, уменьшение соотношения $S_{гк}:C_{фк}$ с глубиной. Гумусово-аккумулятивный горизонт черноземов южных характеризуется гуматным типом гумуса ($S_{гк}:C_{фк} \sim 2,27$). Для исследуемых черноземов южных, выведенных из орошения, и черноземов южных карбонатных надпойменной террасы р. Дунай тип гумуса фульватно-гуматный с соотношением $S_{гк}:C_{фк}$ в пределах 1,75-1,87, которое постепенно уменьшается вниз по профилю.

Относительное содержание нерастворимого остатка в исследуемых черноземах обыкновенных и южных средний (42-59 %). Наиболее полно органические остатки превращаются в гуминовые вещества в черноземах обыкновенных, о чем свидетельствует высокая степень гумификации (31,0-38,5) в гумусированной части профиля. Степень гумификации черноземов южных высокий (36,2-40,0%) в верхнем слое почвы 0-30 см, с глубиной этот показатель уменьшается и имеет среднее значение (22,0-26,3 %). Исключение составляют черноземы южные карбонатные надпойменной террасы р. Дунай, для которых характерна средняя степень гумификации, а с глубины 24 см – слабая (10,7-19,5 %).

Оптическая плотность гуминовых кислот. По показателям гумусного состояния почв [20] установлено, что гуминовые кислоты исследуемых черноземов имеют высокую и очень высокую оптическую плотность, которая обусловлена значительно конденсированным ароматическим ядром и небольшим содержанием в их молекулах боковых алифатических радикалов. В черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных и черноземах южных карбонатных коэффициенты оптической плотности имеют высокие значения – 0,177-0,195. Очень высокие коэффициенты оптической плотности (0,223-0,275) гуминовых кислот черноземов обыкновенных и черноземах южных свидетельствуют о большей конденсированности ароматического ядра их молекул и указывает на более благоприятные условия для образования сложных форм гуминовых кислот в этих почвах.

Для сравнения оптических свойств гуминовых кислот рассчитывали коэффициент цветности по соотношению коэффициентов экстинкции при длинах волн 465 и 665 нм ($E_4:E_6$). Это соотношение не

зависит от концентрации углерода и отражает степень участия конденсированного ароматического ядра в построении молекулы гуминовых кислот [21, 22]. Большая структурированность молекул наблюдается в пахотных слоях черноземов обыкновенных модальных, черноземов южных модальных и черноземов южных, выведенных из орошения, где соотношение Е4:Е6 составляет 2,8-2,9. Меньшая структурированность молекул гуминовых кислот вследствие уменьшения участия конденсированного ароматического ядра и, соответственно, увеличение алифатических боковых цепей в построении молекул гуминовых кислот, отмечается в черноземах обыкновенных мицеллярно-карбонатных и черноземах южных карбонатных, где наблюдается увеличение соотношения Е4:Е6 до 3,0-3,2. То есть гумус этих почв представлен молодыми, менее «зрелыми» гуминовыми кислотами.

Буферность почв. Гумусовое состояние почв определяет основные их свойства и, в частности, способность противодействовать неблагоприятным экологическим факторам. Именно кислотно-основная буферность является фактором противодействия к некоторым видам физико-химической деградации почв, параметры которой характеризуют не только общее экологическое состояние почвы как природного объекта экосистемы, но и содержит информацию об особенностях процессов почвообразования (их направление и интенсивность) [15, 16].

Реакция почвенного раствора тесно связана с составом и свойствами почвы, характером ее использования и направлением почвообразования. Разработанная Б.Ульрихом концепция буферных систем, отражает различное поведение буферных механизмов почвы в зависи-

мости от генетически присущей величины рН [23, 24]. Диапазон значений рН почвенного раствора в пределах 6,2-8,6 свидетельствует о карбонатной буферной системе, в которой основные вещества ответственные за создание буферности являются карбонаты. Бескарбонатные слои 0-10 см черноземов модальных обыкновенных и черноземов южных модальных характеризуются показателем рН меньше 6,2, что соответствует о силикатной буферной системе. Основным механизмом буферности этой системы является выветривание силикатов.

Ведущим фактором в формировании щелочной среды почв степной зоны являются процессы содообразования, которым противодействует рН-буферность [24]. Содоустойчивость, то есть количество соды, которую способна почва нейтрализовать, в исследуемых черноземах южных составляет от 24,5 до 30,0 мг-экв/100 г. Для черноземов обыкновенных этот показатель несколько выше и достигает отметки 36,8 мг-экв/100 г. Согласно классификации В.П. Бобкова, все исследуемые почвы обладают слабой степенью содоустойчивости [17].

Другим показателем, характеризующим кислотно-основную буферность почвы является буферная площадь, которая составляет в исследуемых почвах 10,2-16,7 см². Буферная площадь в кислотном интервале исследуемых почв с глубиной увеличивается, а в щелочном – уменьшается. Эта тенденция объясняется частичной миграцией высокобуферной по отношению к кислотам коллоидной фракции органоминерального комплекса в нижние горизонты [16]. Наибольшей буферной площадью (23,7-27,5 см²) против подкисления характеризуются относительно легкие по гранулометрическому составу карбонатные почвы древних надпойменных террас р.Дунай; в щелоч-

ном интервале здесь наблюдаются наименьшее значение этого показателя – 9,1-9,6 см².

Степень буферной способности (СБС) дает возможность провести в одинаковых диапазонах рН оценку буферности почвы относительно абсолютно буферного эталона, рН водной суспензии которого соответствует исследуемому образцу [16]. По шкале оценки кислотно-основной буферности почвы, исследуемые черноземы оцениваются средней степенью буферной способности в пределах кислотного интервала (СБС 51-60 %). Исключение составляют черноземы южные карбонатные надпойменных террас р. Дунай, которые характеризуются очень высокой буферностью в этом диапазоне (СБС 80-87 %). Высокой щелочной буферной способностью отличаются черноземы обыкновенные модальные и черноземы южные модальные – СБС 53-58 %, другие исследуемые почвы характеризуются средней буферностью в щелочном интервале – СБС 38-51 %.

Дополнительным критерием оценки устойчивости функционирования агроэкосистем используют индекс кислотно-основного равновесия ($K_p = \text{СБС}_k / \text{СБС}_\text{щ}$). Исследуемые черноземы обыкновенные и черноземы южные по этому показателю являются более устойчивыми агроэкосистемами чем черноземы южные карбонатные ($K_p = 1,0-1,2$ и $2,3$ соответственно). Климатические условия, специфические водно-тепловые и биологические режимы почв, обуславливающие высокую мобильность карбонатов в пределах почвенного профиля на относительно легких по гранулометрическому составу почвах, уменьшают устойчивость кислотно-основного равновесия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние 15-20 лет в пахотном горизонте черноземов юго-запада Украи-

ны из-за отсутствия органических удобрений произошло снижение гумуса в среднем на 0,35 % (от 0,1 до 0,7 % по отдельным районам). Типичное содержание гумуса в черноземах обыкновенных южной полосы их распространения и черноземов южных колеблется в пределах 3,6-3,8 % и 2,4-2,9 % соответственно. Таким образом, за последние 100 лет поверхностные (пахотные) горизонты черноземов южных потеряли 15-30 % гумуса, а пограничные с ними черноземы обыкновенные – 30-40 %.

При видимом выравнивании гумусного состояния черноземов обыкновенных и черноземов южных, сохраняется зональный характер большинства показателей, характеризующих процессы гумусоаккумуляции: с севера на юг уменьшается интенсивность профильного гумусонакопления (с 0,051-0,052 до 0,041-0,043) и коэффициент относительной аккумуляции гумуса (с 0,73 до 0,53), общие запасы гумуса и мощность гумусированной части профиля.

Групповой состав гумуса и оптические свойства гуминовых кислот в большей степени обусловлены местными условиями – гранулометрическим составом почв, распределением карбонатов в профиле, влиянием орошения. Черноземы южные карбонатные и среднесуглинистые характеризуются не только наименьшим содержанием гумуса, но и более слабой степенью гумификации органического вещества и структурированностью молекул гуминовых кислот.

Общими особенностями для исследуемых почв является аккумулятивное распределение гумуса по профилю, гуматный и фульватно-гуматный тип гумуса (в черноземах обыкновенных $\text{Сгк}:\text{Сфк} \sim 2,02-2,27$, в черноземах южных – 1,76-1,84), высокая степень гумификации органического вещества (больше 30 %),

значительная конденсированность ароматического ядра молекул гуминовых кислот (Е4:Е6 около 2,8-3,2); для них характерна средняя и высокая буферная способность в кислотном и щелочном интервалах, зависящая от степени гумусированности, карбонатности и гранулометрического состава почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лактионов Н.И., Дегтярев В.В., Крохин С.В. Продолжительность антропогенного воздействия и темпы дегумификации черноземов Украины//Вестник ХГАУ. 1999. № 1. С. 18-22.
2. Кононова М.М. Органическое вещество почвы: его природа, свойства и методы изучения. Москва: Изд. Моск. ак. наук СССР. 1963. 313 с.
3. Ярмач В., Полищук С. Географические особенности дегумификации почв юго-степной подзоны Украины//Вестник Львов. ун-та. Серия географическая. 2007. Вип. 34. С. 309-312.
4. Дегтярев В.В. Гумус черноземов левобережной Лесостепи и Степи Украины: монография. Харьков: Майдан. 2011. 360 с.
5. Капштык М.В. Воспроизведение органического вещества черноземов как предпосылка органического производства//Земледелие, почвоведение, агрохимия. 2009. № 9. С. 8-13.
6. Балаев А.Д. Изменение органического вещества черноземов типичного и южного при применении почвозащитных технологий возделывания сельскохозяйственных культур//Автореферат на получение научной степени к. с.х.н. Киев. 1986. 25 с.
7. Голубченко В.Ф., Кулиджанов Е.В., Авчинников А.В. Агрохимическая характеристика и плодородие почв Одесской области. Одесса: Облгосплотродие. 2010. 26 с.
8. Набоких А.И. Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. Одесса. 1915. Вып. 3. 32 с.
9. Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. Киев: Наукова думка. 1985. 224 с.
10. Вадюдина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. Москва: Агропромиздат. 1986. 416 с.
11. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: Изд-во московского университета. 1970. 490 с.
12. Кононова М.М., Бельчикова Н.П. Ускоренные методы определения состава гумуса минеральных почв//Почвоведение. 1961. № 10. С. 75-87.
13. Плотникова Т.А., Пономарева В.В. Упрощенный вариант метода определения оптической плотности гумусовых веществ с одним светофильтром//Почвоведение. 1967. № 7. С. 73-85.
14. Полупан Н.И., Соловей В.Б., Величко В.А. Классификация почв Украины. Киев: Аграрная наука. 2005. 300 с.
15. Надточий П.П. Определение кислотно-основной буферности почв//Почвоведение. 1993. № 4. С. 34-39.
16. Надточий П.П., Мислива Т.М., Вольвач Ф.В. Экология почвы: монография. Москва: "ЧП Рута". 2010. 473 с.
17. Бобков В.П. О возможности прогнозирования появления соды в почвах//Почвы содового засоления: материалы международного симпозиума по мелиорации почв содового засоления. Ереван: Изд-во НИИПИ. 1971. Вып. 4. С. 649-651.

18. Позняк С.П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины. Львов: ВНТЛ. 1997. 240 с.
19. Плотникова Т.А. Содержание и состав гумуса в южных черноземах и темно-каштановых почвах Кустанайской области//Почвоведение. 1969. № 12. с. 29-39.
20. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. Москва: Изд. МГУ. 1990. 325 с.
21. Кононова М.М. Гумус главнейших типов почв СССР, его природа и пути образования//Почвоведение. 1956. № 3. С. 18-30.
22. Кононова М.М. Современные задачи в области изучения органического вещества почвы//Почвоведение. 1972. № 7. С. 27-35.
23. Соколова Т.А., Мотузова Г.В., Малинина М.С. Химические основы буферности почв. Москва: Изд-во МГУ. 1991. 108 с.
24. Трускавецкий Р.С. Буферная способность почв и их основные функции Харьков: Новое слово. 2003. 225 с.

ТҮЙІН

Оңтүстік – батыс Украинаның қара топырақтарының гумустық жағыдайы мен буферлік қасиеттерін зерттеу нәтижелері жалпылама келтірген. Зерттелген аумақтағы топырақтың гумустық жағдайының географиялық – генетикалық ерекшеліктері айқындалады. Зерттелетін қара топырақтар дегумификациялану үрдістері жағдайында топырақ түзілудің қара топырақ типіндегі топырақтарға тән көрсеткіштерді сақтайтыны анықталды. Табиғи және антропогендік факторлардың тікелей әсері болған жағдайда гумус түзілу үдерісінің ерекшеліктері зерттеледі.

SUMMARY

Results of research for status of humus and buffer properties of chernozem soils in southwestern Ukraine are summarized. Geographic and genetic features of humus status of soils on the territory under study are identified. Chernozem soils under study are found to reveal a tendency, in dehumification processes, to retain their parameters being typical for soils of the chernozem-type soil-formation. Features of humus formation processes under impact of natural and man-caused factors were studied as well.