

УДК 911.52:631.42

Н.В. Михальчук

канд. биол. наук, доц.,

директор Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси

e-mail: info@paei.by**КАРБОНАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ АГРОЛАНДШАФТОВ
МОДЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА «ВЫСОКОЕ» (МАЛОРИТСКИЙ РАЙОН)**

Обсуждаются проблемы, связанные с карбонатным состоянием почв юго-запада Беларуси, на примере модельного полигона «Высокое» Малоритского района. Показано, что при общей площади полигона 422,5 га площадь дерновых заболоченных карбонатных почв составляет 128,8 га, или около 30 %. При этом на большинстве модельных участков доля почв с содержанием карбонатов выше 30,0 % составляет от 7,3 до 11,5 %. При таких условиях урожайность зерновых, в частности озимого тритикале, снижается на 15–25 %, а в периоды засух – 60 % и более.

Введение

Проблема экономически выгодного и экологически безопасного землепользования предусматривает количественный учет всего разнообразия свойств почвенного покрова и определение агроэкологического качества отдельных его компонентов.

При этом в первую очередь должны исследоваться лимитирующие агроэкологические факторы и режимы, определяющие продуктивность агроэкосистем.

Среди широкого их перечня нами для условий агроландшафтов Малоритской равнины рассматривались следующие: карбонатность почв, степень увлажнения (гидроморфизм) почв, мощность гумусового (органогенного) горизонта, подверженность почв эрозионным процессам.

Особый интерес представляет исследование вопросов, связанных с карбонатным засолением почв. Карбонатообразование – широко распространенный процесс, затрагивающий около 10 % почвенного покрова мира [8] и характерный преимущественно для аридных регионов.

Накопление гидроморфных карбонатных соединений в почвах Белорусского Полесья является следствием сочетания местных геоморфологических, гидрогеологических и иных факторов на фоне климатических особенностей юга Республики Беларусь (коэффициент увлажнения за летний период составляет около 0,8 [7]).

Почвы с карбонатными новообразованиями, как справедливо отмечает Т.А. Романова [6], вовсе не являются преобладающими по степени распространенности, но именно они описывались разными авторами в качестве феномена и до сих пор по их поводу не прекратились дискуссии, а природа локального накопления карбонатов требует более детального исследования.

Объекты и методы исследования

Изучение карбонатного состояния почв нами проводилось на модельном полигоне (МП) «Высокое» площадью 422,5 га (ОАО «Красный партизан», Малоритский р-н).

В качестве основы для создания соответствующих карт использовались материалы дистанционных съемок, дающих наиболее объективное отображение географического пространства.

Определяющим способом верификации созданных карт являлось полевое выделение контуров почв на местности с использованием GPS-приемника.

При определении количественных и качественных характеристик карбонатности почв, руководствовались сведениями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1. – Количественные и качественные характеристики карбонатности почв

Индекс	Карбонатность почв	Поверхностный слой почвы		Карбонатный горизонт	
		CaCO ₃ , %	Характер вскипания, 10 % HCl	CaCO ₃ , %	Характер горизонта
N	Карбонаты отсутствуют	0	Отсутствует	0	Отсутствует
SL	Слабо-карбонатная	0–2,0	Вскипание слышно, но не видно	0–10,0	Преимущественно мицелярные формы карбонатов в виде новообразований по стенкам пор-каналов
MO	Средне-карбонатная	2,1–10,0	Вскипание видно	10,0–30,0	Относительно равномерная карбонатная пропитка, серый с землистым оттенком
ST	Сильно-карбонатная	10,0–25,0	Сильный видимый эффект взаимодействия с HCl. Пузырьки образуют тонкую пенистую пленку	30,1–50,0	Мергелистый («луговой мергель»), светло-палевый с сероватым оттенком
EX	Очень сильно-карбонатная	>25,0	Бурная реакция с HCl. Мгновенно образуется толстая пенная пленка	>50,0	Известковистый, белесоватый

Примечание – шкала для определения степени карбонатности поверхностного (плодородного) слоя почвы использована по [9].

Результаты и обсуждение

Установлено, что площадь карбонатных почв на рассматриваемом МП по состоянию на 2017 г. составляет 128,8 га.

При этом удельный вес таких почв на модельных участках (МУ) В-1 и В-4 составляет около 1/3 их площади (соответственно 33,15 и 34,77 %), на МУ В-6 приближается к данному показателю – 31,74 %.

Наибольшие массивы карбонатных почв выявлены на МУ В-4 и достигают 45,7 га, хотя доля таких почв является максимальной в границах МУ В-3 – 58,94 %, отличающегося минимальными размерами (24,6 га).

На большинстве МУ доля почв с содержанием карбонатов выше 30,0 % составляет от 7,29 до 11,47 % (таблица 2).

При таких условиях урожайность зерновых, в частности озимого тритикале, может снижаться на 15–25 %, а в периоды засух (как, например, в текущем 2018 г.) – до 60 % и более.

Таблица 2. – Распределение дерновых заболоченных карбонатных почв в границах модельных участков модельного полигона «Высокое»

Модельный участок	Содержание карбонатов, %	Площадь, га	% от площади модельного участка
В-1	<0,1	45,73	66,85
	0,1–10,0	9,48	13,86
	10,1–30,0	5,92	8,65
	30,1–50,0	5,22	7,63
	>50,0	2,06	3,01
	Итого, >0,1	22,68	33,15
	Итого	68,41	100,00
В-2	<0,1	22,81	72,6
	0,1–10,0	3,34	10,63
	10,1–30,0	2,47	7,86
	30,1–50,0	1,46	4,65
	>50,0	1,34	4,26
	Итого, >0,1	8,61	27,40
	Итого	31,42	100,00
В-3	<0,1	10,08	41,06
	0,1–10,0	4,47	18,21
	10,1–30,0	7,94	32,34
	30,1–50,0	1,72	7,01
	>50,0	0,34	1,38
	Итого, >0,1	14,47	58,94
	Итого	24,55	100,0
В-4	<0,1	85,66	65,23
	0,1–10,0	13,40	10,2
	10,1–30,0	17,18	13,08
	30,1–50,0	13,62	10,37
	>50,0	1,45	1,1
	Итого, >0,1	45,65	34,77
	Итого	131,31	100,0
В-5	<0,1	88,26	82,89
	0,1–10,0	9,64	9,05
	10,1–30,0	6,69	6,28
	30,1–50,0	1,59	1,49
	>50,0	0,30	0,28
	Итого, >0,1	18,22	17,11
	Итого	106,48	100,0
В-6	<0,1	41,21	68,26
	0,1–10,0	8,28	13,72
	10,1–30,0	6,48	10,73
	30,1–50,0	1,92	3,18
	>50,0	2,48	4,11
	Итого, >0,1	19,16	31,74
	Итого	60,37	100,00
Итого по всем одельным участкам			
Площадь >0,1		128,79	30,48
Общая площадь		422,54	100,00

Примечательно, что на сегодняшний день площадь карбонатных почв на МП «Высокое» в 2,2 раза превышает показатель, выявленный по результатам III тура почвенных обследований 1993 г. (57,4 га) (рисунок).

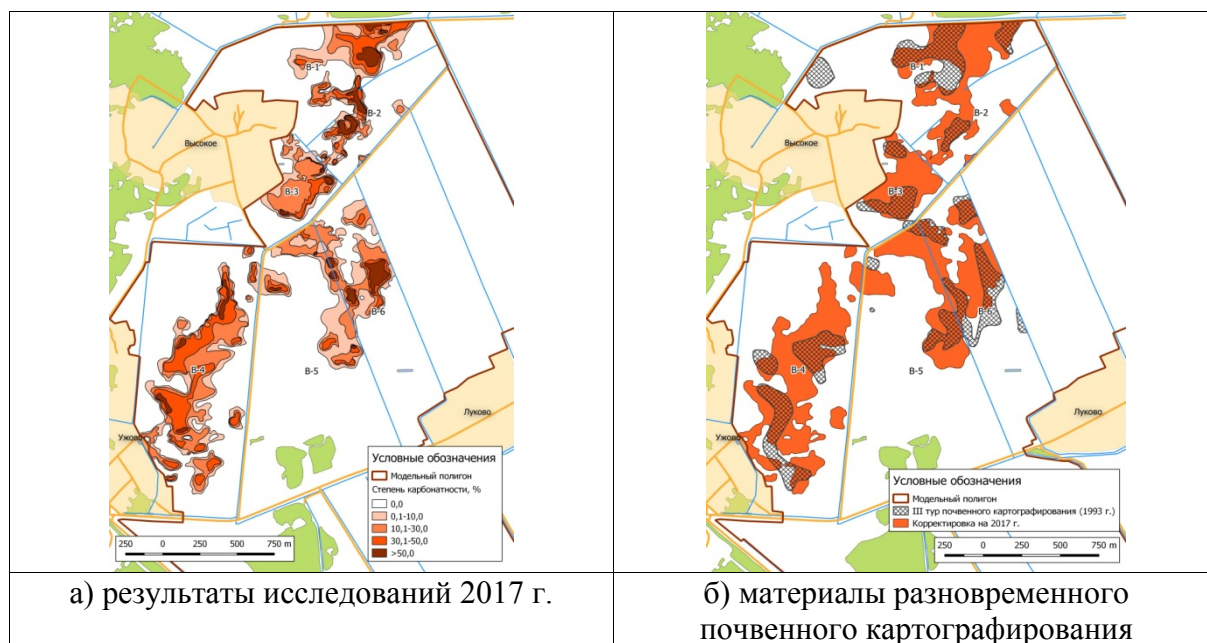


Рисунок. – Площадное распространение дерновых заболоченных карбонатных почв на модельном полигоне «Высокое» (ОАО «Красный партизан» Малоритского р-на)

Подобные расхождения могут быть объяснены двумя причинами:

1) недостаточным качеством отображения почвенного покрова при проведении границ почвенных контуров в процессе картографических работ в рамках III тура почвенных обследований (1993 г.);

2) возможным формированием новых очагов карбонатопоявления в агроландшафтах в постмелиоративный период (последние 40 лет) вследствие эволюции дерново-глеевых и части глееватых почв в направлении карбонатных вариантов под влиянием процессов испарительного кальцитогенеза.

Выявленные на МП контуры почв карбонатного ряда нами сопоставлены с картограммой степени увлажненности почв. Такое сравнение показало преимущественную приуроченность вновь выявленных контуров карбонатных почв к нижним частям склонов повышений (бугров) и к неглубоким западинам (ложбинам), почвы которых периодически находятся в супераквальном режиме. Учитывая гидрокарбонатно-кальциевый состав грунтовых вод и наличие выпотного режима таких почв в теплый период года, не исключается возможность формирования новых очагов карбонатопоявления в подобных условиях.

Нами ранее установлено [5], что актуальная направленность современных процессов, связанных с карбонатным состоянием почв повышенных местоположений (неоэллювиальные или постсупераквальные фации), в основном обусловлена внутрипрофильным перераспределением карбонатов за счет их перемещения от границы максимального содержания к дневной поверхности, т.е. наблюдается трансформация унаследованных запасов карбонатов, без их пополнения испарительным путем.

В то же время в границах бывших субаквальных ландшафтов, современное состояние которых преимущественно характеризуется супераквальными условиями развития, могут, по-видимому, протекать процессы гидрогенного накопления карбонатов

в результате поступления капиллярной влаги от зеркала гидрокарбонатно-кальциевых грунтовых вод. Интенсивность процесса зависит от глубины залегания подобных вод. Так, по данным Г.В. Добровольского [2], в пойменных почвах Средней Клязьмы (центр Русской равнины, Мещерская низменность) если грунтовые воды расположены на глубине 1,0–1,5 м, то капиллярная кайма колеблется на глубине 0–0,5 м, а при повышении их стояния до 0,5–1,0 м она находится в верхнем полуметре. По нашим данным, в теплое время года (вегетационный период) грунтовые воды в ареалах дерновых глеевых и глееватых почв района исследования находятся на глубине от 0,7 до 1,2 м. По мнению В.А. Ковды [4], особенно резко растет скорость испарения грунтовых вод и их минерализация начиная с глубины 1,3–1,5 м. Очевидно, что при глубине менее 1,5 м в условиях недостаточной дренированности территории создается постоянный ток капиллярных растворов от грунтовых вод к поверхности и происходит довольно быстрое их испарение с отложением карбонатных новообразований.

Таким образом, в геоморфологических условиях, где гидрология способствует близости уровня грунтовых вод к дневной поверхности, а водный режим почв в течение сухого и жаркого сезона определяется и регулируется испарением, создаются предпосылки для отложения в почвах карбонатных новообразований. На возможность подобной эволюции дерново-глеевых песчаных почв в бассейне р. Припять указывает Ф.Р. Зайдельман, утверждая, что «постепенное накопление извести в профиле осушенных легких дерново-глеевых почв в бассейне р. Припять в последние десятилетия в результате непрерывного поступления к поверхности капиллярной влаги от зеркала жестких грунтовых вод резко понизило их плодородие, а местами сделало эти почвы непригодными для земледелия в результате их эволюции после осушения в песчаные дерново-карбонатные» [3, с. 72]. Однако вновь выявленные нами вне повышенных местоположений участки карбонатных почв как правило репрезентируют супесчаные и суглинистые их разновидности. Вместе с тем «за время голоцена переходы из песчаных почв в суглинистые невозможны... Для этого необходимы относительно стабильные условия педогенеза в течение сотен тысяч лет» [1, с. 194]. Нами же рассматривается временной отрезок эволюции данных почв от 25 (после III тура) до 45 лет (строительство мелиоративной системы «Осиповка», в границах которой находится МП «Высокое»). Поэтому столь существенная разница в площадях ареалов карбонатопоявления на МП «Высокое» между двумя обследованиями является, на наш взгляд, прежде всего следствием неточности проведенной в 1993 г. почвенной съемки. Что касается возможности формирования новых очагов карбонатакопления в осушаемых почвах района исследований, то вопрос требует дополнительного исследования.

Известно [10], что с течением времени картографические материалы устаревают физически и информационно; на устаревших картах зачастую содержатся ошибочные сведения об отдельных ее компонентах и элементах. Использование подобных материалов для научных и практических целей приводит к искажению исходной информации, в связи с чем актуализируется необходимость корректировки и обновления подобных карт с целью их приведения к современным запросам науки и практики.

Заключение

Таким образом, карбонатные соединения в почвах агроландшафтов юго-запада Беларуси являются одним из ведущих агроэкологических факторов, определяющих их экологическое состояние и продукционный потенциал. Выявлены существенные расхождения в оценке площадей почв карбонатного ряда на МП «Высокое» (ОАО «Красный партизан») по результатам III тура крупномасштабного почвенного картографирования (1993 г.) (57,37 га) и полученными нами данными по состоянию на 2017 г. – 128,79 га, что обуславливает необходимость соответствующих корректировок при осу-

ществлении важнейших агротехнических и организационных мероприятий (известкования почв, выделения рабочих участков, подбора культур в севооборотах, применения удобрений). При этом практика агроэкологической оценки земель, проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и осуществления текущих агротехнологических операций обуславливают необходимость актуализации достоверности и точности первичной почвенной информации в отношении как фактора карбонатности почв, так и других агрохимических и почвенно-геохимических показателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровский, А. Л. Эволюция почв и географическая среда / А. Л. Александровский, Е. И. Александровская. – М. : Наука, 2005. – 223 с.
2. Добровольский, Г. В. Почвы речных пойм центра Русской равнины / Г. В. Добровольский. – М. : Изд-во МГУ, 1968. – 296 с.
3. Зайдельман, Ф. Р. Минеральные и торфяные почвы полесских ландшафтов: генезис, гидрология, агроэкология, мелиорация, защита от пожаров торфяников и лесов, рекультивация / Ф. Р. Зайдельман. – М. : Красанд, 2013. – 440 с.
4. Ковда, В. А. Проблемы опустынивания и засоления почв аридных регионов мира / В. А. Ковда ; отв. ред. Е. И. Панкова, И. П. Айдаров. – М. : Наука, 2008. – 415 с.
5. Михальчук, Н. В. Гидрогенно-карбонатные ландшафты Белорусского Полесья: генезис, состояние фитобиоты, охрана / Н. В. Михальчук ; Нац. акад. наук Беларуси, Полес. аграр.-экол. ин-т. – Минск : Беларус. навука, 2015. – 296 с.
6. Романова, Т. А. Диагностика почв Беларуси и их классификация в системе ФАО – WRB / Т. А. Романова. – Минск : Ин-т почвоведения и агрохимии, 2004. – 428 с.
7. Шкляр, А. Х. Климат Белоруссии и сельское хозяйство / А. Х. Шкляр. – Минск, 1962. – 422 с.
8. World soil resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 1991. – 58 p.
9. Руководство по описанию почв. – 4-е изд., испр. и доп. – Рим : ФАО, 2012. – 86 с.
10. Курьянович, М. Ф. Методические подходы к составлению и обновлению почвенных карт с использованием материалов дистанционных съемок / М. Ф. Курьянович, А. Ф. Черныш, Ф. Е. Шалькевич // Почвоведение и агрохимия. – 2017. – № 2. – С. 26–33.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 25.09.2018

Mikhalchuk N.V. Carbonate State of the Agrolandscapes Soils of Model Range «Vysokoye» (Malorita District)

The problems associated with the carbonate state of soils of the south-west of Belarus are discussed with the example of the model range «Vysokoye», Malorita district. It is shown that for a total model range area of 422,5 ha, the area of soddy swampy carbonate soils is 128,8 ha or about 30 %. At the same time, in most model plots, the proportion of soils with a carbonate content above 30,0 % is between 7,3 % and 11,5 %. Under such conditions, the yield of cereals (in particular, winter triticale) is reduced by 15–25 %, and during periods of drought - up to 60 % or more.