

УДК 631:46.581:12

АГРОХИМИЯ

А. Ш. Галстян, Л. А. Хачикян

**Влияние карбонатов на интенсивность «дыхания» почвы**

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 19/1 1968)

Выделение  $\text{CO}_2$  с поверхности почвы в атмосферу является результатом сопряженно протекающих процессов, где решающая роль принадлежит биологическим факторам. Определение дыхания почвы позволяет характеризовать активность биологических процессов почв (1, 2). При исследовании биологической активности почвы необходимо выяснить те факторы, которые влияют на ее интенсивность. Одним из факторов, значительно влияющих на интенсивность дыхания почвы, является карбонатность. В настоящей работе мы пытались выяснить некоторые вопросы в этом направлении. Исследования проводились с образцами, взятыми с пахотных слоев некоторых типов почв Армении. Интенсивность дыхания почвы определялась в колбе с трубкой наполненной натронной известью (2). Микробиологические исследования проводились по методике, принятой в лаборатории почвенных микроорганизмов Института микробиологии АН СССР.

Таблица 1

Интенсивность дыхания почв в зависимости от содержания карбонатов

Почва, угодье и пункт взятия образца	Гумус, %	Карбонатность, $\text{CO}_2$ , %	pH водной суспензии	Дыхание, мг $\text{CO}_2$ на 100 г почвы за сутки
Полупустынная орошаемая, хлопок. Октемберян	1,3	8,0	8,1	20,9
Полупустынная орошаемая, хлопок. Эчмиадзин	1,6	Нет	8,0	11,3
Горно-каштановая, пар. с. Брнакот	2,9	5,1	8,3	17,6
Горно-каштановая, пар. с. Салвард	2,6	Нет	7,5	7,0
Горно-темно-каштановая, оз. пшеница. с. Хндзореск	3,5	4,2	8,3	22,0
Горный чернозем, выщелоченный. оз. пшеница. Горис	7,8	Нет	6,7	6,0
Солончак, содовый. Октемберян	0,4	9,1	10,1	49,5

Исследования показали, что продуцирование углекислого газа из карбонатных почв сравнительно больше, чем из бескарбонатных (табл. 1).

Это в основном зависит от количества и разновидностей населяющих почву микроорганизмов, интенсивности их жизнедеятельности, физико-химических свойств и состава карбонатов. Например, содовый солончак выделяет больше углекислоты, чем другие почвы. Это обусловлено наличием в почве карбонатов и бикарбонатов натрия и калия. Как известно, в результате жизнедеятельности микроорганизмов, в частности бактерий, происходит образование карбоната кальция (<sup>3</sup> <sup>4</sup>), с другой стороны, карбонаты способствуют интенсивному развитию определенных групп микроорганизмов (<sup>5</sup> <sup>6</sup>).

Для выяснения влияния карбонатов на интенсивность дыхания почвы и микрофлору в лабораторных условиях были проведены специальные опыты. К бурой бескарбонатной почве и выщелоченному чернозему в эквивалентных количествах прибавляли углекислые соли кальция, магния, натрия и калия. В стеклянных кристаллизаторах почву тщательно перемешивали с карбонатами, смачивали водой до 60% полной влагоемкости и ставили в термостат при температуре 30°C на 15 дней. Затем определяли микрофлору, карбонатность, рН, растворимое органическое вещество и интенсивность дыхания почв.

Таблица 2

Влияние карбонатов на интенсивность дыхания почвы  
(CO<sub>2</sub> в мг на 100 г почвы за сутки)

С о л и	Количество добавленной соли, г на 100 г почвы	Бурая, бескарбонатная	Чернозем, выщелоченный
Без добавления	—	6,0	4,4
CaCO <sub>3</sub>	2,00	10,0	8,0
MgCO <sub>3</sub>	1,69	25,3	15,4
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2,12	45,1	31,4
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	2,76	80,3	40,3

Опыты показали, что карбонаты повышают интенсивность дыхания почв, причем карбонаты щелочных металлов сравнительно больше, чем щелочноземельных. Карбонаты повышают рН среды, растворимость органического вещества и действие дегидрогеназных ферментов (<sup>7</sup>). Все это приводит к повышению выделения углекислого газа из почвы (табл. 2).

Карбонаты стимулируют развитие микроорганизмов (табл. 3), при этом определенное значение имеют их физико-химические и физиологические свойства. В случае растворимых карбонатов (натрия и калия) общее количество микроорганизмов на МПА достигает до 24,4 млн на 1 г почвы, такая закономерность наблюдается и на КАА. Углекислый кальций также активизирует микрофлору, но значительно меньше, чем другие соли.

Карбонаты положительно действуют не только на общее количество микроорганизмов, но и на отдельные физиологические группы (табл. 4). Углекислые соли увеличивают количество олигонитрофилов, споровых и неспоровых бактерий, грибов и актиномицетов. Из споровых бактерий особенно интенсивно развиваются *Bac. mesentericus*, *Bac. megaterium*, из актиномицетов — *Act. albus*, *Act. griseus* и др.

Таблица 3

Влияние карбонатов на общее количество микроорганизмов почвы (в млн на 1 г почвы)

Соли	На мясо-пептонном агаре		На крахмало-аммиачном агаре		Олигонитрофилы на модифицированном агаре Эшби	
	бурая	чернозем	бурая	чернозем	бурая	чернозем
Без добавления	4,7	3,3	7,5	3,9	1,6	3,9
CaCO <sub>3</sub>	8,8	9,2	9,2	14,3	4,1	10,2
MgCO <sub>3</sub>	18,3	10,0	10,0	19,7	10,3	7,3
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	24,4	17,0	16,9	16,3	25,9	13,9
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	9,2	11,4	11,9	15,5	7,4	10,1

Таблица 4

Влияние карбонатов на количество отдельных физиологических групп микроорганизмов (в млн на 1 г почвы)

Соли	Бактерии на мясо-пептонном агаре				Грибы на сусло-агаре		Актиномицеты на крахмало-аммиачном агаре		Азотобактер на агаре Эшби, бурая	Аммонификаторы на пептонной воде		Нитрификаторы на среде Виноградского	
	споровые		неспоровые		бурая	чернозем	бурая	чернозем		бурая	чернозем	бурая	чернозем
	бурая	чернозем	бурая	чернозем									
Без добавления	4,1	1,3	0,6	2,0	0,02	0,03	0,5	0,8	0,04	0,1	0,3	0,03	0,03
CaCO <sub>3</sub>	6,6	3,1	2,2	6,1	0,06	0,03	1,5	1,4	0,25	1,4	1,2	0,09	0,13
MgCO <sub>3</sub>	15,3	2,9	3,0	7,1	0,05	0,04	1,4	1,1	0,10	1,4	1,4	0,09	0,14
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	13,7	4,0	8,7	12,9	0,05	0,08	1,1	1,6	0,21	1,4	1,3	1,14	0,13
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	6,1	6,5	3,0	4,9	0,06	0,03	0,7	1,6	0,12	0,8	1,2	0,03	0,12

Староорошаемые полупустынные почвы более богаты видовым составом грибной микрофлоры (*Mucor*, *Trichoderma*, *Aspergillus*), которая весьма энергично активизируется под влиянием прибавленных карбонатов, поэтому продуцирование CO<sub>2</sub> из бурой почвы больше, чем из чернозема. Карбонаты, особенно CaCO<sub>3</sub>, способствуют росту азотобактера в бурой почве, а в выщелоченном черноземе азотобактер не обнаружен (8,9). Карбонаты усиливают процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации.

Таким образом, карбонатность почвы является одним из факторов, повышающих жизнедеятельность некоторых групп микроорганизмов и микробиологических процессов, приводящих к усилению интенсивности дыхания почвы. Интенсивность дыхания карбонатных почв сравнительно выше, чем бескарбонатных.

Институт почвоведения и агрохимии  
МСХ Армянской ССР

Ա. Շ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Լ. Ա. ԽԱԶԻԿՅԱՆ

### Կարբոնատների ազդեցությունը հողի շնչառության ու ժգնության վրա

Ուսումնասիրվել է կարբոնատների ազդեցությունը հողի շնչառության ու ժգնության և միկրոֆլորայի վրա: Պարզվել է, որ կարբոնատները բարձրացնում են հողի շնչառության ու ժգնությունը, ընդ որում այդպիսի մետաղների կարբոնատներն ավելի ուժգին, քան հողալկալիներինը: Վերջինս արդյունք է նրա, որ կարբոնատները բարձրացնում են միջավայրի pH-ը, օրգանական նյութերի լուծելիությունը, դեհիդրոգենազների ակտիվությունը և մանրենների կենսագործունեությունը: Կարբոնատները դրականապես են ազդում ոչ միայն մանրենների ընդհանուր քանակության, այլև առանձին ֆիզիոլոգիական խմբերի վրա: Ածխածնի վայրի ազդերը ավելացնում են օդնեխտրոֆիլների, սպորավոր և անսպոր բակտերիաների, սնկերի և ճառագայթասնկերի քանակությունը հողում, որով և նպաստում են հողի շնչառության ու ժգնությանը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1 Б. Н. Макаров, Б. Н. Мацкевич, «Почвоведение», № 6, 1958. 2 А. Ш. Галстян, Сообщение Лаборатории агрохимии АН Армянской ССР, № 2, 1959. 3 Н. А. Красильников, Микробиология, т. 18, вып. 2, 1949. 4 Г. К. Габриелян, А. П. Петросян, С. Ф. Матевосян, «Известия АН АрмССР» (биолог. науки), т. 18, № 7 (1965). 5 В. И. Собельникова, Известия Молдавского филиала АН СССР, № 6 (72) (1960). 6 И. Тосков, И. Цирков, А. Маневский, Научные труды Высш. Сельскостоп Ин-та «В. Каларов», Пловдив, т. 15, № 2, 1966. 7 А. Ш. Галстян, ДАН СССР, т. 156, № 1 (1964). 8 А. В. Киракосян, П. А. Зубиетян, Р. С. Каримян, Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии, вып. 2, 1955. 9 А. К. Паносян, Р. Ш. Арутюнян, Ш. А. Тараян, Вопросы сельскохозяйственной и промышленной микробиологии, вып. 2 (8), 1955.