

И. А. МАЗИЛКИН

**ВЛИЯНИЕ УГЛЕКИСЛОГО КАЛЬЦИЯ  
НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
В СОЛОНЦЕВАТО-ОСОЛОДЕЛЫХ ПОЧВАХ**

*(Представлено академиком А. Л. Курсановым 11 I 1954)*

Известно, что положительное влияние извести на почву проявляется не только в том, что она нейтрализует излишнюю кислотность. Известь вместе с тем устраняет вредное для растений действие подвижных соединений алюминия, повышает эффективность минеральных удобрений и доступность для растений, находящихся в почве элементов пищи, улучшает физические свойства почвы, обогащает почву необходимым для растений кальцием (1, 2). Исследователи также единодушно отмечают (3, 5, 7), что известкование усиливает микробиологические процессы в почве. Однако, так как наиболее заметный эффект от известкования наблюдается в сильно кислых почвах, большинство исследователей пришло к мысли, что основная роль извести заключается именно в нейтрализации кислотности. Поэтому и все расчеты норм извести определяются на основании анализа актуальной или гидролитической кислотности почв. Д. Н. Прянишников (8) указывает, что «из всех сторон многообразного действия извести на почву наиболее важной является устранение избыточной кислотности, борьба с которой и является обычно главным поводом к применению известкования».

Н. М. Лазарев (5, 6) выделяет все почвы, нуждающиеся в известковании, в особый тип почв — тип кислотной функции, характеризующийся особой структурой биоорганоминерального комплекса и своеобразной экологической группировкой микроорганизмов. Исходя из размеров и состава биоорганоминеральных систем этого типа, Н. М. Лазарев разработал специальные приемы определения доз извести. Солонцы и солонцевато-осолоделые почвы Н. М. Лазарев относит к почвам типа смешанной функции, сближая их с черноземными и перегной-карбонатными почвами, не нуждающимися в известковании. Вывод Н. М. Лазарева не противоречит общераспространенному в науке взгляду, так как принято считать, что основной причиной низкого плодородия этих почв является наличие натрия в поглощающем комплексе и что улучшение этих почв вполне обеспечивается внесением гипса. Между тем, уже Д. Н. Прянишников отмечал, что применение извести вместо гипса для осолоделых почв «является уместным». К сожалению, этот вопрос остался недоработанным и в последние годы совершенно не изучался.

Проведенные нами за последние годы микробиологические исследования солонцевато-осолоделых почв вынуждают нас вновь обратить внимание на значение углекислого кальция для активизации в этих почвах микробиологических процессов.

Дело в том, что, несмотря на нейтральную и даже щелочную реакцию солонцевато-осолоделых почв и на сходство структуры их биоорганоминерального комплекса с черноземными почвами, качественный состав

Таблица 1

Влияние углекислого кальция на накопление нитратов в солонцевато-осолоделых почвах

П о ч в ы	Нитраты в мг % через 20 дней			
	контр. почва без добавлений	почва+серно-кислый аммоний	почва+мел 0,5%	почва+мел+серно-кислый аммоний
Дерново-лесная осолоделая целинная	—	—	—	—
Перегнойный горизонт . . . . .	Следы	0	Следы	26,5
То же, осолодел. горизонт . . . . .	0	0	3,53	21,8
То же, иллювиальный горизонт В <sub>1</sub>	0	Следы	0	27,5
Солонцевато-осолоделая. Старопашка. Пахотный слой . . . . .	0	1,96	0	45,83
Слабоосолоделая почва. Старопашка. Пахотн. слой . . . . .	8	36,6	14,0	128,0
Осолоделая почва. Старопашка. Пахотный слой . . . . .	10	64,0	8,0	140,0

микрофлоры этих почв резко отличается от черноземов и ближе напоминает состав подзолистых почв.

Внесение кальция в виде мела или молотого известняка оказывает существенное влияние на активность и направление микробиологических процессов. Особенно заметно усиливается образование нитратов, что видно из данных табл. 1 и 2. Опыты проводились в лаборатории при температуре 30° при влажности почв, равной 50% от полной влагоемкости.

Таблица 2

Влияние углекислого кальция и гипса на накопление нитратов в осолоделой почве

Варианты опыта	Нитраты в мг % через 26 дней
Контроль; почва без добавлений . . . . .	0
Почва + серно-кислый аммоний . . . . .	1,96
Почва + серно-кислый аммоний + мел . . . . .	45,83
Почва + гипс . . . . .	1,08
Почва + серно-кислый аммоний + гипс . . . . .	1,04
Почва + пептон . . . . .	8,8
Почва + пептон + мел . . . . .	43,2
Почва + пептон + гипс . . . . .	2,6
Почва + углекислый аммоний . . . . .	33,6
Почва + углекислый аммоний + мел . . . . .	45,5
Почва + углекислый аммоний + гипс . . . . .	4,9

При анализе данных табл. 1 и 2 следует иметь в виду, что эти почвы имеют слабую буферную способность и незначительную емкость поглощающего комплекса. Анализы показывают, что некоторые из этих почв после периода значительного увлажнения временно приобретают кислую реакцию, снижающуюся в перегнойном горизонте до рН 6,5—6,2, и высокую гидролитическую кислотность (8—11 экв). Однако такое сильное временное подкисление наблюдается лишь в перегнойном горизонте целинных почв. Пахотные же почвы, а также иллювиальный горизонт целинных солонцевато-осолоделых почв имеют, как правило, рН 7,2—7,4 и выше; гидролитическая же кислотность

в них никогда не поднимается выше 0,5—2,1. Тем не менее углекислый кальций усиливает процессы нитрификации и в этом случае.

Внесение углекислого кальция в солонцевато-осолоделые почвы не только усиливает процесс нитрификации, но и влечет за собой изменения во всем микробном комплексе почв.

Для иллюстрации приводим сокращенные результаты исследований по изменению качественного состава целлюлозоразрушающих микроор-

ганизмов и качества спороносных бактерий см. табл. 3). Опыты проводились в полевых условиях на делянках под посевом травосмеси (шпрей + люцерна) на лесодугостепной солонцевато-осолоделой почве. Известь добавлялась в виде извести-пушонки, пролежавшей в куче на открытом воздухе в течение года, из расчета 1,5 ц/га.

Таблица 3

Влияние извести на качественный состав микрофлоры в солонцевато-осолоделой почве

Варианты опыта	% спороносных бактерий	% комочков, давших развитие		
		грибов	бактерий	в том числе пилитофаги
Контроль без удобрений . . . . .	0,9	5,6	21,0	0
Навоз . . . . .	3,7	21,9	46,1	4,3
Известь . . . . .	2,6	4,0	48,3	15,9
Навоз + известь . . . . .	6,8	17,9	73,6	20,6

Особенно интересным является тот факт, что изменения качественного состава микрофлоры под влиянием углекислого кальция отмечаются уже с самого начала разложения растительных остатков.

В наших опытах с осолоделой почвой мы добавляли к почве размельченные корни, увлажняли почву до 50% от полной влагоемкости и оставляли смесь при температуре 28°. Периодически производились микробиологические и химические анализы компостируемой смеси. В табл. 4 приводим сокращенные результаты анализов.

Таблица 4

Влияние углекислого кальция на состав микрофлоры при разложении корней люцерны в осолоделой почве

Варианты опыта	Продолжит. опыта в днях	Общее колич. бактерий в тыс. на 1 г почвы	Спороносные бактерии в % к общ. числу бактерий.	% комочков, давших развитие азотобактера	Колич. денитриф. бактерий в млн.	Колич. теллуро-разрушающих бактерий.	% комочков, давших развитие	
							пилитофаги	грибов
Почва + 1% корней люцерны . . . . .	17	103 500	2,4	0	0	0	0	100
	30	300 000	13,3	5	0	50	0	100
То же + мел 0,5% . . . . .	17	16 650	8,7	0	10	100 000	97,5	2,5
	30	1 005 000	50,9	22,5	1	1 000 000	90,0	10,0

Внесение мела приводит также к изменению видового состава спороносных бактерий. Так например, если в почве без мела преобладающим видом спороносных бактерий является *Vac. agglomeratus* (67—81%), то в присутствии мела количество его заметно снижается и перевес получает *Vac. mesentericus*.

Все эти факты свидетельствуют о том, что внесение углекислого кальция в солонцевато-осолоделые почвы не только повышает активность, но и изменяет направление микробиологических процессов, что несомненно должно повлечь за собой увеличение урожая сельскохозяйственных культур.

По нашей просьбе А. И. Коровин проверил в вегетационных сосудах влияние различных доз извести на урожай пшеницы в солонцевато-осоло-

делой почве и получил увеличение урожая: зерна на 13—38,5%, соломы на 15,4—52%. Н. И. Мусич при нашем участии получил в полевых опытах с посевом травосмеси (пырей + люцерна) следующие урожаи сена при внесении извести в солонцевато-осолоделую почву (табл. 5).

Таблица 5

Влияние извести на урожай сена (пырей + люцерна) (по данным Н. И. Мусич)

Варианты опыта	Урожай	
	в ц/га	в %
Контроль без удоб- рений . . . . .	21,5	100
Навоз . . . . .	34,3	160
Известь . . . . .	31,1	145
Навоз + известь . . . . .	41,5	193

Добавление к верхнему слою солонцевато-осолоделой почвы карбонатного горизонта той же почвы в количестве 5—10% оказывает благоприятное действие на накопление нитратов (см. табл. 6).

Таблица 6

Влияние карбонатного горизонта на накопление нитратов в пахотном слое солонцевато-осолоделой почвы

Варианты опыта	Нитраты в мг %
Почва + сернокислый аммоний + 1% почвы карбон. гориз. . . . .	0
То же + 5% почвы карбон. гориз. . . . .	31,5
То же + 10% почвы карбон. гориз. . . . .	46,5

Совокупность приведенных материалов позволяет сделать следующие выводы:

1. Добавление углекислого кальция в солонцевато-осолоделые почвы заметно активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, сдвигает процесс в сторону преобладания бактериальных процессов над грибными и повышает мобилизацию элементов питания растений.

2. Заправка солонцевато-осолоделых почв навозом вместе с углекислым кальцием, путем добавления извне или посредством трехслойной обработки почвы, может привести к коренному улучшению агротехнических свойств солонцевато-осолоделых почв.

Якутский филиал  
Академии наук СССР

Поступило  
30 IX 1953

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Агроуказания по известкованию дерновоподзолистых почв на 1952 год.  
<sup>2</sup> Д. Л. Аскинази, Фосфатный режим и известкование почв с кислой реакцией. 1949.  
<sup>3</sup> Е. Ф. Березова, Тр. Всес. ин-та с.-х. микробиологии, 12 (1951). <sup>4</sup> В. Г. Зольников, Тр. Почв. ин-та АН СССР, 24 (1940). <sup>5</sup> Н. М. Лазарев, Научн. отчет Всес. ин-та с.-х. микробиологии, 1945. <sup>6</sup> Н. М. Лазарев, Тр. Всес. ин-та с.-х. микробиологии за 1941—45 гг., в. 1, 1949. <sup>7</sup> Е. М. Мишустин, Микробиология, 8, в. 1 (1939). <sup>8</sup> Д. Н. Прянишников, Избр. соч., 3, 1952, стр. 428.