

В. Л. Ананян

К вопросу о влиянии карбонатности почвы на усвоение фосфора растением

Сообщение I

(Представлено Г. С. Давтяном 12. IX. 1957)

Высокое содержание карбонатов в бурых почвах является фактором, затрудняющим использование растениями как фосфорных удобрений, так и больших запасов P_2O_5 почвы. Отсутствие карбонатов на бескарбонатной разности бурых почв несомненно является благоприятным моментом, но тем не менее эти почвы также отличаются высокой степенью фиксации P_2O_5 (¹).

Применение метода меченых атомов позволяет более детально осветить некоторые стороны этого вопроса. Для выяснения влияния карбонатности на усвоение фосфора из удобрений и почвы были заложены вегетационные опыты на карбонатной и бескарбонатной разностях бурой, культурно-поливной почвы (табл. 1). Эти почвы хлопковых районов долгие годы интенсивно удобрялись минеральными удобрениями, в том числе и суперфосфатом и, как показали проведенные в Лаборатории агрохимии вегетационные опыты, не реагируют на фосфорные удобрения.

Опыты проводились с пшеницей, однолетней виноградной лозой и кукурузой.

Схема опыта такова: на карбонатной почве—вариант NPK, на бескарбонатной, кроме NPK, был внесен вариант с искусственной карбонатизацией—NPK+CaCO₃, где мел, растертый в тонкий порошок, был тщательно перемешан со всем объемом почвы с расчетом доведения содержания CaCO₃ до 4%.

Суперфосфат метился радиоизотопом фосфора P^{32} .

Результаты исследований (табл. 2) показали, что при одинаковом уровне урожаев на карбонатной и бескарбонатной почвах и при искусственной карбонатизации последней содержание фосфора в растениях (опыт с пшеницей и виноградом) сильно различается: оно выше в растениях, выросших на бескарбонатной почве. Это говорит о том, что карбонатность, в данном случае, не влияя на величину урожая, уменьшает поступление фосфора в растения.

Вынос фосфора (в % от внесенного фосфора удобрения) на бескарбонатной почве, в вариантах НКР³² и НКР³²+CaCO₃, сильно различается.

Искусственно внесенный CaCO₃, связывая фосфор удобрения, уменьшает вынос P₂O₅, который, в опыте с пшеницей, приближается к выносу на естественной карбонатной почве.

Таблица 1

Агрохимическая характеристика почв

Обозначения	Почвы, место взятия	Общий азот в %	Гумус	Карбонаты	Общая P ₂ O ₅ в %	P ₂ O ₅ ацетатнобуферной вытяжкой мг/100г	рН водной суспензии
			в %, по Мовсяну	(³)			
А	Бурая, карбонатная. Октябрьян	0,08	1,18	5,19	0,17	15,6	8,58
Б	Бурая, бескарбонатная. Эчмиадзин	0,06	1,81	нет	0,20	10,5	7,98

При рассмотрении поступления фосфора отдельно из почвы и удобрения отмечается, что в вариантах с искусственной карбонатизацией (опыт с пшеницей и виноградом) поступление фосфора из почвы в процентном отношении больше, чем из удобрения. В опыте с кукурузой поступление фосфора из почвы в значительной степени превалирует над поступлением P₂O₅ из удобрения как на карбонатной почве, так и при искусственной карбонатизации бескарбонатной почвы.

Таким образом, данные показывают, что при карбонатизации бурой бескарбонатной почвы растения использовали сравнительно больше фосфора из почвы, чем из удобрения.

Подтверждением этого факта может служить также определение так называемого „показателя А“, предложенного Дином (²) для определения усвояемых фосфатов почв. Метод основан на сравнении удельной активности вносимого удобрения с удельной активностью фосфора, поглощенного растением, и выражается следующей формулой:

$$A = B \left(\frac{S_{\text{ф}}}{S_{\text{р}}} - 1 \right),$$

где А и В количество фосфора почвы и удобрения, S_ф и S_р соответственно удельная активность фосфора удобрения и фосфора в растении.

Этот метод условен и зависит от многих факторов, в основном, от количества внесенного удобрения и сельскохозяйственной культуры, тем не менее, для получения сравнительных данных, особенно, когда сравниваются два варианта, отличающихся одним каким-либо фактором, в данном случае, содержанием карбонатов, этот показатель можно с успехом использовать.

Результаты определения (табл. 3) показали, что при карбонатизации бурой бескарбонатной почвы растения использовали сравнительно больше фосфора из почвы, чем из удобрения.

Таким образом данные показывают, что CaCO_3 очевидно, связывает фосфор удобрения, который становится значительно менее доступным растению, и в этих условиях больше фосфора из почвы участвует в формировании урожая.

Таблица 2

Влияние карбонатности на усвоение фосфора из удобрения и почвы.

Почва	Варианты	Урожай, абс. сух. вес. в г	Общее со-держан. P_2O_5 в уро-жае		P_2O_5 из удобрения		P_2O_5 из почвы		P_2O_5 удоб-рения в % от внесенно-го коли-чества P_2O_5
			мг	%	мг	%	мг	%	
Опыт с пшеницей									
Бурая, карбо-натная Октемберян	NKP^{32}	5,42	35,1	100	19,3	55	15,8	45	3,2
Бурая, бескар-бонатная Эчмиадзин	NKP^{32}	5,39	54,0	100	29,4	54	24,7	46	4,9
	$\text{NKP}^{32} + \text{CaCO}_3$	5,57	44,5	100	21,2	48	22,3	52	3,5
Опыт с виноградом									
Бурая, бескар-бонатная	NKP^{32}	50	393,0	100	198	50	195,0	50	9,9
Эчмиадзин	$\text{NKP}^{32} + \text{CaCO}_3$	50	299,0	100	121,5	41	187,0	59	6,1
Опыт с кукурузой									
Бурая, карбо-натная Октемберян	NKP^{32}	102,6	606,6	100	263,0	43	343,6	57	—
Бурая, бескар-бонатная Эчмиадзин	$\text{NKP}^{32} + \text{CaCO}_3$	135,9	561,0	100	218,2	39	342,7	61	—

Таблица 3

Почва	Культура	Варианты	Количество усвоенной P_2O_5 из почвы в мг на сосуд.
Бурая, бескарбо-натная	Пшеница	NKP^{32}	690
		$\text{NKP}^{32} + \text{CaCO}_3$	870
		NKP^{32}	2300
Эчмиадзин	Виноградная лоза	$\text{NKP}^{32} + \text{CaCO}_3$	3360

Изучение механизма этого процесса является предметом даль-нейшего исследования.

Данные (табл. 2) также наглядно показывают различную усво-яющую способность различных сельскохозяйственных культур по отно-шению к фосфатам почв.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Քույսի կողմից Ֆոսֆորի յուրացման վրա հողի կարբոնատության ազդեցության հարցի շուրջը

Հաղորդում I

Կորչ հողերում կարբոնատների մեծ քանակությունը դժվարացնում է ինչպես ֆոսֆորական պարարտանյութերի, այնպես էլ հողի մեջ եղած ֆոսֆորական թիփի օգտագործումը:

Կարբոնատության ազդեցությունը ֆոսֆորի յուրացման վրա (հողից և պարարտանյութից) պարզելու համար դրվել են վեգետացիոն փորձեր դորչ, սոոյելի կարբոնատային (NPK վարիանտով) և ոչ կարբոնատային (NPK և NPK + CaCO₃ վարիանտներով) հողերի վրա: Փորձերում օգտագործվել է սադիոակտիվ ֆոսֆոր (P³²):

Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել (աղյուսակ 2), որ կարբոնատությունը չազդելով բերքատվության վրա (ցորենի և խաղողի վրա դրված փորձերում) պակասեցնում է ֆոսֆորի պարունակությունը բույսերի մեջ և իջեցնում ֆոսֆորի արտահանումը հողից բերքի հետ միասին:

Երբ NPK-ի հետ միասին հող ենք մուծում նաև CaCO₃, ֆոսֆորի յուրացումը հողից կազմում է ավելի մեծ տոկոս, քան պարարտանյութից:

Եզիպտացորենի վրա դրված փորձում ֆոսֆորի յուրացումը հողից ավելի մեծ է, քան պարարտանյութից: Այս երևույթը նկատվում է ինչպես կարբոնատային, այնպես էլ ոչ կարբոնատային հողը արհեստական ձևով կարբոնատացնելու դեպքում:

Այսպիսով մեր կողմից կատարված փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ հավանորեն CaCO₃-ը կապում է պարարտանյութի մեջ եղած ֆոսֆորը, որը դառնում է պակաս մատչելի բույսի համար, և այդ պայմաններում հողի ֆոսֆորի մասնակցությունը բերքի կազմավորման ժամանակ ավելանում է:

Դիևի կողմից առաջարկված «Ա ցուցանիչի» որոշումը նույնպես ցույց տվեց, որ դորչ, ոչ կարբոնատային հողին կարբոնատներ ավելացնելու դեպքում բույսն ավելի շատ ֆոսֆոր է կլանում հողից:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Г. С. Давтян, Фосфорный режим почв Армении. Изд-во АН Арм ССР, Ереван, 1946. ² А. А. Дин, Радиоактивные изотопы при исследовании почв и удобрений. Применение изотопов в технике, биологии и сельском хозяйстве. Доклады иностранных ученых на Международной конференции по мирному использованию атомной энергии, М., 1956. ³ Е. М. Мовсисян, Новый метод определения органического углерода в почве (гумуса) при помощи бертолетовой соли. НКЗ Арм ССР Н.-и. ст. полеводства. Научная серия № 3, Ереван, 1939.