

УДК 631.8

АГРОХИМИЯ

Б. Н. Аствацатрян

Фосфатный потенциал бурых почв полупустынной зоны Армении

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 20/VII 1971)

Доступность питательных элементов почвы растениям оценивается обычно количеством данного элемента, перешедшего в воду, раствор кислоты, щелочи или соли. Однако не всегда количество ионов, перешедших в вытяжку отражает действительную картину обеспеченности почвы питательными элементами. В последние годы оценка доступности питательных элементов проводится определением уровня энергии, с которой почва удерживает их. Физико-химическая способность труднорастворимых почвенных фосфатов отдавать фосфат ион в почвенный раствор есть энергия или потенциал данного иона.

При определении фосфатного потенциала надо руководствоваться произведением активности преобладающего катиона на активность аниона H_2PO_4^- . Для карбонатных и насыщенных основаниями почв этот катион— Ca^{2+} , для почв насыщенных полуторными окислами— Al^{3+} или Fe^{3+} и т. д.

Определение фосфатного потенциала бурых почв полупустынной зоны Армянской ССР проводилось на вегетационных и длительных полевых опытах. Вегетационные опыты ставились на карбонатных и бескарбонатных почвах различной степени окультуренности. Длительные полевые опыты также проводились на карбонатных (14 лет) и бескарбонатных (8 лет) разностях. Для вегетационных опытов использовались сосуды Митчерлиха, вмещающие 4 кг почвы. Вносились следующие дозы фосфора на 1 кг почвы: 100, 400, 2000, 4000 мг. Опытной культурой был яровой ячмень Nutans. В полевых опытах высевалась озимая пшеница Арташати-42 (карбонатные разности), Эритролеукон-12 и безостая-1 (бескарбонатные). Для определения фосфатного потенциала пользовались 0,01 М раствором CaCl_2 .

Исследования показали (1, 2), что величина фосфатного потенциала, вычисленного по монофосфат иону расходится с данными опытов по удобрению фосфором, в то время как учет концентрации моно- и дифосфат ионов дает более достоверные результаты.

Для бурых почв Армении, в которых преобладают дифосфаты кальция (3), пересчет концентрации фосфора проводили по моно- и дифосфат ионам. В почвенной вытяжке определялись рН, Ca^{2+} и P_2O_5 . Фосфатный потенциал вычисляли по Ульриху (4). Фосфатный потенциал равен сумме отрицательных логарифмов активностей ионов Ca^{2+} и H_2PO_4^- . По Аслингу фосфатный потенциал равен $\text{p}(\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{HPO}_4^{2-}) + 0,5 \text{pCa}$. Активность ионов H_2PO_4^- и HPO_4^{2-} вычислялась по формулам:

$$a_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = \frac{cP a_{\text{H}} f_2}{K + a_{\text{H}} \frac{f_1}{f_2}}, \quad a_{\text{HPO}_4^{2-}} = \frac{cP K f_1}{a_{\text{H}} + K \frac{f_1}{f_2}},$$

где cP —концентрация фосфат ионов в растворе, H —активность водородного иона, f_1 и f_2 —коэффициенты активностей моно- и дифосфат ионов, K —вторая константа диссоциации фосфорной кислоты, равная $6,2 \cdot 10^{-8}$.

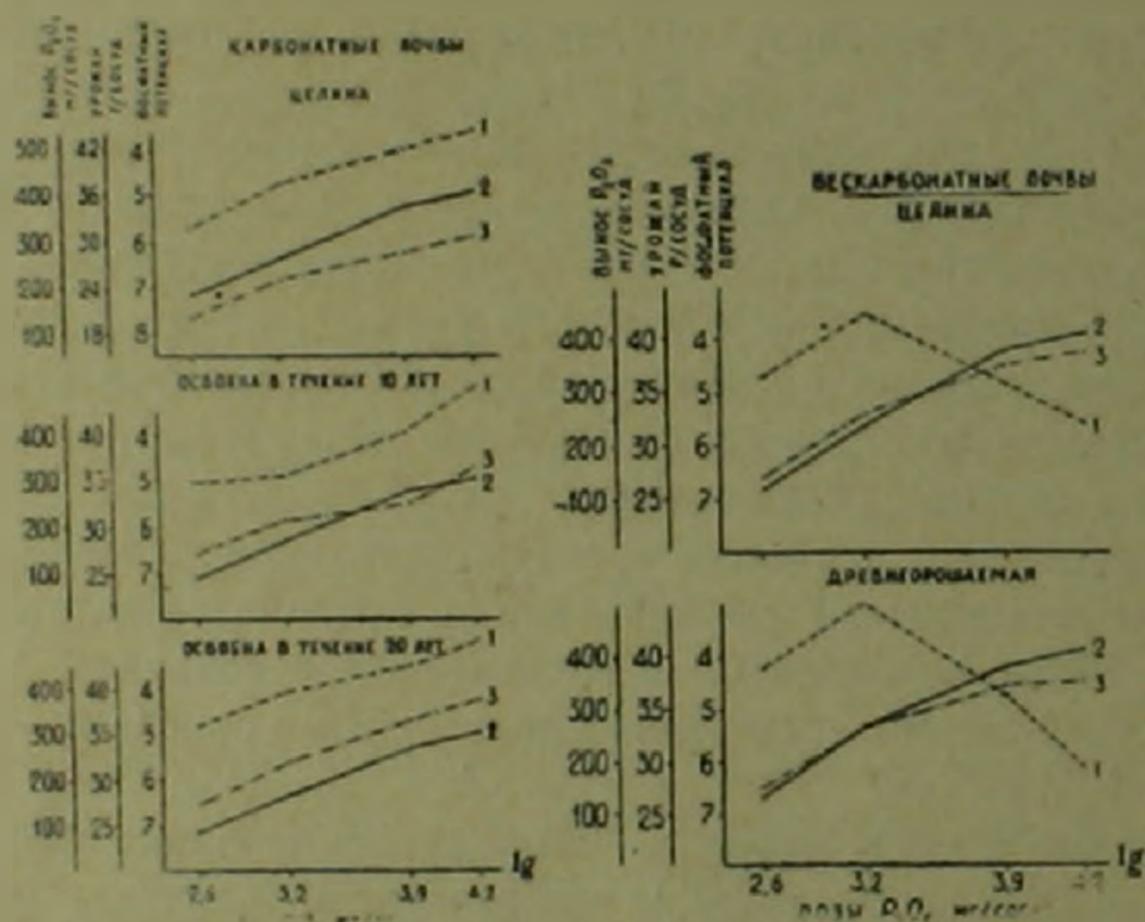


Рис 1 Урожай, фосфатный потенциал и вынос P_2O_5 . 1—урожай г/сосуд. 2—фосфатный потенциал; 3—вынос P_2O_5 мг/сосуд

Сопоставление данных урожая и выноса P_2O_5 с фосфатным потенциалом почв (рис. 1) показало, что для карбонатных разностей они хорошо согласовываются. Для бескарбонатных разностей хорошо согласовываются величина фосфатного потенциала и вынос P_2O_5 с урожаем и неполностью с количеством урожая. Это говорит о том, что вынос фосфора урожаем соответствует количеству энергии, затрачиваемой на переход фосфат ионов из твердой фазы в жидкую. Исследования показали (табл. 1), что в длительных опытах, проведенных на карбонатных разностях, фосфатный потенциал весьма низкий в вариантах без внесения фосфорных удобрений. Многолетнее внесение фосфорных и органических удобрений в сочетании с азотными и калийными заметно улучшило ре-

жим доступного фосфора о чем свидетельствует увеличение фосфатного потенциала бурых карбонатных почв.

Таблица 1

Фосфатный потенциал бурых почв Армении при многолетнем удобрении

Варианты	pH	0,5pCa	pH—0,5pCa	ср. моль/г. 10 ⁻⁶	p(H ₂ PO ₄ ⁻ + HPO ₄ ²⁻) по Asling	0,5pCa + p(H ₂ PO ₄ ⁻ + HPO ₄ ²⁻)	Средний много-летний урожай ц/га
бескарбонатная, староорошаемая (Эчмиадзин)							
Без удобрения	7,1	1,18	5,92	1,25	5,22	6,40	19,3
N ₉₀	6,7	1,19	5,51	1,36	5,21	6,40	26,3
P ₉₀	7,0	1,18	5,82	7,72	4,29	5,47	23,8
N ₉₀ P ₉₀	6,9	1,18	5,72	7,73	4,28	5,36	28,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	7,1	1,17	5,93	7,34	4,30	5,47	27,1
Навоз 20 т.	7,1	1,16	5,94	8,92	4,22	5,38	28,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + навоз 20 т.	6,9	1,18	5,72	6,81	4,31	5,49	28,0
карбонатная, орошаемая (Паракар)							
Без удобрения	7,4	1,16	6,24	1,18	6,13	7,29	10,6
N ₉₀	7,2	1,17	6,03	1,21	6,10	7,27	17,3
N ₉₀ P ₉₀	7,3	1,19	6,11	2,90	5,79	6,98	18,5
Навоз 20 т.	7,1	1,15	5,95	3,40	5,70	6,85	17,7
N ₉₀ P ₉₀ + навоз 20 т.	7,1	1,16	5,94	2,50	5,82	6,98	20,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	7,2	1,18	6,02	3,00	5,78	6,96	21,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + навоз 20 т.	7,1	1,17	5,93	2,90	5,79	6,96	23,1

На бескарбонатной почве многолетнее внесение органических и минеральных удобрений оказало весьма существенное влияние на увеличение фосфатного потенциала.

Таким образом, показатель фосфатного потенциала является весьма чувствительным индексом, дающим значительно лучшее представление о состоянии почвенного фосфора и ежегодно вносимого в почву фосфорного удобрения.

Армянский научно-исследовательский институт земледелия

Р. В. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

Հայաստանի գորշ հողերի ֆոսֆատային պոտենցիալը

Վերջին տարիներում մատչելի սննդատարրերի գնահատականը տրվում է ներգրիայի մակարդակի որոշմամբ, որով հողը կապում է նրանց իրեն հետ ինքնաբերական հողային ֆոսֆատների ֆիզիկա-քիմիական հատկությունը

փոխանցել ֆոսֆատ իոնը հողային լուծույթին արտահայտում է տվյալ իոնի
իներգիան կամ նրա պոտենցիալը:

Հայաստանում նման հետազոտություններ չեն կատարվել: Այս հաղորդ-
ման մեջ ամփոփված են այդ ուղղությամբ առաջին հետազոտման տվյալները:

Հետազոտությունները, որոնք տարվել են բազմամյա դաշտային և վե-
գետացիոն փորձերում, հանգեցրել են այն եզրակացության, որ ֆոսֆորական
պարարտանյութերի երկարամյա մուծումը գորշ կարբոնատային և ոչ կարբո-
նատային հողերում, զգալիորեն փոփոխում է նրանց ֆոսֆատային մակար-
դակը, որն արտահայտվում է տվյալ իոնի պոտենցիալը հետազոտվող հո-
ղերում: Այն բավականին զգալուն ցուցանիշ է և տալիս է ավելի խորը պատ-
կերացում հողում եղած ֆոսֆորի վիճակի մասին:

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

- ¹ H. C. Astlyng, Royal Vet. Agr. Scand., v. 14, 4 (1954). ² H. C. Astlyng, Acta
agric. Coll., Copenhagen, Yearbook, 1964. ³ Б. Н. Асмуцампрян, Изв. АН Арм. ССР,
т. 12 (1959). ⁴ B. Ulrich, Boden und pflanze, Stuttgart, 1961.

