

ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՉՈՂԻ ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Մոդելային փորձերի միջոցով ուսումնասիրվել է ծանր մետաղների՝ պղնձի, մոլիբդենի, նիկելի, մանգանի և կապարի ազդեցությունը անտառային դարչնագույն տափաստանացված, գետահովտամարզագետնային հողերի և լվացված սևահողերի ֆերմենտատիվ ակտիվության վրա:

Բացահայտվել է, որ ծանր մետաղների բարձր կոնցենտրացիաները խիստ իջեցնում են հողի ֆերմենտների ակտիվությունը: Որոշ դեպքում հողի ֆերմենտները շատ զգայուն են նույնիսկ ծանր մետաղների ցածր կոնցենտրացիաների նկատմամբ:

THE INFLUENCE OF HEAVY METALS ON THE ACTIVITY  
OF SOIL FERMENTS

K. V. GRIGORIAN

The influence of heavy metal ions on the activity of various soil ferments has been studied.

It is revealed that high concentrations of heavy metals reduce the soil fermentative activity. In certain cases, soil ferments are very sensitive to even low concentrations of heavy metals.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
2. Долгова Л. Г. Почвоведение, 4, 1975.
3. Шиндерук Л. Г. В кн.: Актуальные проблемы изменения природной среды за рубежом. М., 1976.
4. Douglas L. A., Bremner J. M. Soil. Biol. and Biochem., 3, 4, 1971.
5. Panoholy S., Rice E., Tyrner J. J. Appl. Ecol., 12, 1, 1975.
6. Tyler G. Plant and Soil, 41, 2, 1974.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 8, 1982

УДК 631.82:631.6

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД  
КАРТОФЕЛЬ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ СОЛОНЦАХ—  
СОЛОНЧАКАХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

С. М. АРАЗЯН

Урожайность картофеля на мелиорированных сернокислым железом солонцах-солончаках при одинаковых агротехнике и мелиоративном состоянии выше, чем при мелиорации серной кислотой. Эффективность фосфорных удобрений находится в прямой зависимости от обеспеченности почв подвижным фосфором.

Ключевые слова: картофель, солонцы-солончаки, минеральные удобрения.

Экспериментально установлено, что при химической мелиорации происходят существенные изменения не только в водно-солевом режиме почвы [1, 3, 10], но и в содержании питательных веществ [4—6]. Мелиорация почв серной кислотой способствует повышению содержания подвижного фосфора, а сернокислое железо приводит к его снижению, в результате создаются различные фоны обеспеченности почв подвижным фосфором—высокий и низкий.

В связи с этим нами исследовалось влияние возрастающих доз фосфорных удобрений (при оптимальном азотном питании) на урожай клубней картофеля, возделываемого на почвах, мелиорированных серной кислотой и сернокислым железом.

*Материал и методика.* Исследования проводились на Ерасхаунской мелиоративной станции Института почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР. Опыты закладывались на участках, мелиорированных серной кислотой и сернокислым железом.

Почвы этих участков характеризуются среднесуглинистым механическим составом, с содержанием физической глины в слое 0—50 см соответственно 32 и 33,5%. Сумма легкорастворимых солей в метровой толще варьирует в пределах 0,125—0,140%. Сода отсутствует. Общая щелочность, сульфаты и хлориды не превышают допустимые пороги токсичности. Поглощенный натрий составляет 6—9% от суммы оснований—22,5 и 23,0 мэкв/100 г почвы. Содержание гумуса в слое 0—25 см составляет соответственно 0,60 и 0,56%, легкогидролизруемый азот—2,5 и 2,4 мг, подвижный фосфор—6,2 и 1,8 мг, подвижный калий—54,0 и 57,5 мг на 100 г почвы.

С 1975 г. на этих участках возделывались озимая пшеница и люцерна. В наших опытах предшествующей культурой в 1980 г. была люцерна, а 1981 г.—картофель. Фосфорные и калийные удобрения вносились разбросным способом до посадки клубней, азотные—разбросным до посадки и ленточно при первой междурядной обработке почвы. Удобрения применялись в виде  $N_m$ ,  $P_c$  и  $K_x$ . Посадка клубней проводилась по схеме 60×25 см (сорт Белорусский ранний, норма посадки 35 ц/га). Обработка почвы, уход за растениями, поливы и учет урожая проводились в одни и те же сроки. Уборка урожая проводилась поделяночно методом прямого учета.

В ботве хлорофилл *a* и *b* определялись по методу Осиповой [9]. Оптическую плотность ацетоновых вытяжек экстрактов измеряли на спектрофотометре СФ—16. Содержание пигментов рассчитывали по формуле Веттштейна [7]. Остальные анализы почв и растений проводились по общепринятым методам. Экспериментальные данные полевых опытов обрабатывались методом дисперсионного анализа [2, 8].

*Результаты и обсуждение.* Урожайные данные полевых опытов свидетельствуют о том, что при одинаковых агротехнике, рассолении и рассолонцеватости почв клубни картофеля, возделываемого на солонцах-солончаках, мелиорированных сернокислым железом, имели слегка продолговатую форму, характерную для данного сорта. Во всех вариантах опыта не было обнаружено больных и деформированных клубней. Урожай с отдельных кустов достигал 3,0 кг, а масса отдельных клубней—300—400 г. На участке, мелиорированном серной кислотой, масса отдельных клубней не превышала 150 г, а наибольший урожай с одного куста—2,0 кг. По двухлетним средним данным, урожай клубней картофеля по вариантам опыта на участке, мелиорированном сернокислым железом, по сравнению с серной кислотой намного выше: контроль на 6,0 ц/га, только азот—35,5 ц/га, фосфор в дозе 90 кг/га на фоне азота на 58,0 ц/га, а в варианте с  $N_{150}P_{130}$  разница в урожайности составила 83,5 ц/га (табл. 1).

Приведенные в этой таблице данные показывают, что эффективность

Влияние минеральных удобрений на урожай картофеля, возделываемого на почвах, мелиорированных различными реагентами, ц/га

Варианты	Мелиорант							
	серная кислота				сернокислое же лезо			
	1980 г.	1981 г.	среднее за два года		1980 г.	1981 г.	среднее за два года	
			урожай	прибавка			урожай	прибавка
Без удобрений	85	74	79,5	—	90	81	85,5	—
N <sub>150</sub>	160	135	147,5	68,0	213	153	183,0	97,5
N <sub>150</sub> P <sub>30</sub>	163	138	150,5	71,0	226	165	195,5	110,0
N <sub>150</sub> P <sub>60</sub>	165	139	152,0	72,5	228	170	199,0	113,5
N <sub>150</sub> P <sub>90</sub>	165	142	153,5	74,0	246	177	211,5	126,0
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub>	167	141	154,0	74,5	240	192	216,0	130,5
N <sub>150</sub> P <sub>150</sub>	175	140	157,5	78,0	252	205	228,5	143,0
N <sub>150</sub> P <sub>180</sub>	174	145	159,5	80,0	272	214	243,0	158,5
N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	170	153	161,5	82,0	236	191	213,5	128,0
N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>90</sub>	178	157	167,5	88,0	270	228	249,0	163,5
НСР <sub>0,95</sub> , ц	12,0	7,6			11,8	8,4		
P, %	4,1	3,2			2,7	2,7		

фосфорных удобрений находится в прямой зависимости от содержания подвижного фосфора в почве.

На мелиорированном серной кислотой участке, где почва хорошо обеспечена подвижным фосфором, прибавка урожая клубней картофеля от внесенных фосфорных удобрений незначительна. Значительная прибавка была получена от внесения фосфора в дозе 180 кг/га на фоне азота—12 ц/га, но она экономически не рентабельна.

При слабой обеспеченности почв подвижным фосфором (вариант с сернокислым железом) даже от внесения сравнительно низких доз фосфора (30—60 кг/га) получена существенная прибавка урожая. Повышенные дозы фосфора до 180 кг/га привело к еще большему увеличению урожая. Прибавка урожая по сравнению с фоном (N<sub>150</sub>) составила 60 ц/га, или 33%, а с неудобренным вариантом опыта—157,5, или 188,5%.

Положительный эффект от применения фосфорных удобрений на почвах, мелиорированных сернокислым железом, был получен и на озимой пшенице [4].

Калийные удобрения, внесенные на фоне азота и фосфора, не способствовали дальнейшему повышению урожая картофеля.

Как известно, картофель сравнительно хорошо произрастает на рыхлых почвах. Плотность почвы оказывает большое влияние на развитие корневой системы и клубнеобразование. Наилучшие условия создаются при плотности почвы 1,10—1,23 г/см<sup>3</sup> [11].

Как показали исследования, мелиорированные сернокислым железом почвы характеризуются меньшей плотностью, чем при мелиорации серной кислотой, что является результатом ее рыхлого сложения. Мелиоранты и особенно сернокислое железо улучшают микроагрегатное

состояние почвы [5]. Так, если фактор дисперсности для слоя 0—100 см почвы, мелиорированной серной кислотой, составляет 44%, то при мелиорации сернокислым железом—37%. Это нашло свое отражение и в общей порозности почв.

Водопроницаемость почв опытных участков также различна. В варианте с сернокислым железом впитывание воды с поверхности почвы происходит более интенсивно, чем при мелиорации серной кислотой.

Растения картофеля, возделываемые на опытном участке, мелиорированном сернокислым железом, резко выделялись большим ассимиляционным аппаратом с темно-зеленой окраской, что свидетельствует об интенсивном процессе фотосинтеза. Исследования показали, что общее содержание хлорофилла в листьях картофеля, возделываемого на мелиорированных почвах, зависит от мелиорирующего реагента. При мелиорации почв сернокислым железом сумма хлорофиллов в листьях почти в два раза больше, чем у растений, произрастающих на почвах, мелиорированных серной кислотой (табл. 2). Причем в обоих

Таблица 2

Содержание хлорофилла в листьях картофеля, возделываемого на почвах, мелиорированных различными реагентами, мг%

Реагент	Варианты опыта							
	без удобрений				N <sub>150</sub> P <sub>180</sub>			
	a+b	a	б	a/б	a+b	a	б	a б
Серная кислота	672	464	108	2,2	1704	1152	552	2,0
Сернокислое железо	1004	532	472	1,1	2052	1396	656	2,1
слабосвязанный								
Серная кислота	53	31	22	1,4	85	50	35	1,45
Сернокислое железо	31	29	—	—	61	40	21	1,9

вариантах сравнительно выше содержание прочносвязанного с липидно-белковым комплексом хлорофилла. Аналогичная закономерность наблюдается при сравнении данных вариантов опыта без внесения удобрений и с внесением N<sub>150</sub> P<sub>180</sub>, где содержание хлорофилла а и б увеличивается в 2,5 раза.

Высокое содержание подвижного железа, внесенного при мелиорации почв сернокислым железом, способствовало увеличению количества хлорофилла и интенсивности фотосинтеза, большему накоплению сухого вещества и крахмала, чем на участке, мелиорированном серной кислотой (табл. 3). В отношении витамина С не выявлено существенных различий.

Таким образом, почвы, мелиорированные сернокислым железом, по сравнению с серной кислотой с агрономической точки зрения обладают наибольшей возможностью обеспечить возделываемые на них сельскохозяйственные культуры влагой, воздухом и питательными веществами. При мелиорации почв сернокислым железом выявлено существенное влияние железа на увеличение содержания хлорофилла, сухих веществ

Содержание витамина С, крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля, возделываемого на почвах, мелиорированных различными реагентами

Варианты	Мелиорант					
	серная кислота			сернокислое железо		
	витамин С, мг %	сухое вещество, %	крахмал, %	витамин С, мг %	сухое вещество, %	крахмал, %
Без удобрений	30,2	17,9	12,2	30,0	19,1	13,4
N <sub>150</sub>	34,2	17,7	12,0	31,9	19,7	14,0
N <sub>150</sub> P <sub>60</sub>	30,4	18,3	12,5	32,1	19,7	14,0
N <sub>150</sub> P <sub>120</sub>	29,0	17,5	12,3	32,5	19,8	14,2
N <sub>150</sub> P <sub>180</sub>	33,5	18,2	10,4	33,0	19,5	13,7
N <sub>150</sub> P <sub>180</sub> K <sub>90</sub>	32,0	17,0	11,3	31,0	18,5	13,6

и урожаем картофеля. На этих почвах целесообразно фосфорные удобрения вносить в дозе 180 кг/га на фоне оптимального азотного питания.

Институт почвоведения и агрохимии  
МСХ Армянской ССР

Поступило 2. II 1982 г.

**ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԿԱՐՏՈՖԻԼԻ ՎՐԱՆ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԻ ՄԵԼԻՈՐԱՑՎԱԾ  
ԱՂՈՒՏ ԱՂԿԱԿԻ ՀՈՂԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Ս. Մ. ԱՐԱԶՅԱՆ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հողերի միևնույն աստիճանի մելիորացվածության և միատեսակ ագրոտեխնիկական պայմաններում հողը ծծմբաթթվային երկաթով (երկաթարջասպով) մելիորացնելիս կարտոֆիլի ցանքերից ստացվում է 40—80 ց/հա ավելի բերք՝ ծծմբական թթվով մելիորացված տարբերակի համեմատությամբ:

Վերոհիշյալ պայմաններում բարձր բերքի ստացմանը նպաստել է հողերի ջրաֆիզիկական լավ հատկությունների առկայությունը: Այդ տարբերակի հողում շարժուն երկաթի բարձր պարունակության շնորհիվ բույսերում ավելացել է բլորոֆիլի քանակությունը, ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը, ինչպես նաև շոր նյութերի ու օսլայի կուտակումը: Երկաթարջասպով մելիորացված հողում պակաս է շարժուն ֆոսֆորը և համապատասխան պարարտանյութերի օգտագործումից բարձր արդյունք է ստացվել: Այդ հողերում կարտոֆիլի համար ֆոսֆորական պարարտանյութերի օպտիմալ քանակը N<sub>150</sub> ֆոնի վրա 180 կգ/հա է:

**THE EFFECTIVENESS OF MINERAL FERTILIZERS ON  
THE POTATOES OF THE RECLAMATED SOLONETZ-  
SOLONCHAKS OF THE ARARAT PLAIN**

S. M. ARAZIAN

It has been established that if the agrotechnics and meliorative condition are just the same, the crop capacity of potatoes on the recla-

mated by sulphate iron solonetz-solonchaks is higher than in the case of melioration by sulphuric acid.

The effectiveness of phosphoric fertilizers is just in the direct dependence upon the provision of soil with active phosphorus.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Агабабян В. Г. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 13, 49—54, Ереван, 1978.
2. Агрохимические методы исследования почв (отв. ред. А. В. Соколов, Д. Л. Аскинази), 432, М., 1965.
3. Ананян Г. Т., Оганесян А. С. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 9, 83—88, 1974.
4. Аразян С. М., Азизян О. Г. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 11, 216—221, 1976.
5. Аразян С. М. Бюлл. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, вып. 15, 70—75, 1977.
6. Аразян С. М. Изв. с-х наук МСХ АрмССР, 9, 64—72, 1978.
7. Гавриленко В. Ф., Ладыгина М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений, 124—134, М., 1975.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 416, М., 1979.
9. Осипова О. П. Докл. АН СССР, 57, 8, 1947.
10. Петросян Г. П., Читчян А. И. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 6, 59—78, Ереван, 1971.
11. Писарев Б. А., Ганзин Г. А. Ранний картофель. 180, М., 1973.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 8, 1982

УДК 581.9

## РОДОВЫЕ СПЕКТРЫ И ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОР МЕГРИ И ШИРАКА

А. А. САГАТЕЛЯН, Г. М. ФАЙВУШ

Проведено сравнение родовых и географических спектров флор Мегри и Ширака. В обеих флорах преобладает род *Astragalus*. Географические спектры подтверждают армено-иранскую природу флор Мегри и Ширака и несомненную принадлежность мегринской флоры к Атропатенскому хорону.

*Ключевые слова:* флоры Мегри и Ширака, родовые спектры, географические элементы.

В предыдущей статье [3] нами были коротко охарактеризованы природные условия Мегри и Ширака, а также проанализирован систематический состав обеих флор на уровне спектров семейств.

Если последовательность крупных семейств в спектрах сравниваемых флор полностью совпадает, то родовые спектры дают существенное расхождение, вскрывающее специфические черты каждой из флор (табл. 1).

Самый крупный род обеих флор — *Astragalus*, насчитывает 30 видов (1,94%) в Мегри и 34 (2,87%) в Шираке. Это специфическая ар-