

FERMENTATIVE ACTIVITY AND CORRELATION OF SOIL HUMUS ACIDS

S. A. ABRAMIAN, Ye. N. BADALIAN

Correlation of humin fulvoacids is one of the factors that regulates the activity of ferments in soil. The most favourable conditions for immobilization and action of ferments in soil are created at correlation of humin and fulvoacids more than one.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Почвоведение, 5, 1981.
2. Агрохимические методы исследования почв, М., 1975.
3. Бадалян Е. Н., Эдилян Р. А. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 11, 1976.
4. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении, Ереван, 1974.
5. Галстян А. Ш., Абрамян С. А. Известия с.-х. наук МСХ АрмССР, 12, 1975.
6. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
7. Кононова М. М. Почвоведение, 3, 1956.
8. Коновалова А. С. Почвоведение, 3, 1981.
9. Орлов Д. С., Бирюкова О. Н. Докл. о гумусе, Брно, 1979.
10. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М., 1981.
11. Тюрин И. В. Труды Юбил. сессии, посвящ. столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М., 1949.
12. Щербакова Т. А. Экологические условия и ферментативная активность почв. Уфа, 1979.
13. Щербакова Т. А., Масько А. А., Галушко Н. А. Доклады о гумусе. Брно, 1979.
14. Эдилян Р. А., Матевосян Е. Т. Тр. Ин-та почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 5, 1970.
15. Vaughan D., Ord B. G. Soil. Biol. and Biochem., 12, 4, 1980.

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

УДК 631.465.416.8

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТОВ ПОЧВ

К. В. ГРИГОРЯН

Изучено влияние ионов тяжелых металлов — меди, молибдена, никеля, марганца, свинца — на активность различных ферментов почв. Установлено, что высокие концентрации тяжелых металлов ингибируют активность ферментов почв, а низкие в некоторых случаях активируют ее.

Ключевые слова: ферменты почв, тяжелые металлы.

В литературе, посвященной изучению ферментов почв в связи с их генезисом, плодородием и биологической активностью, изменению этого показателя в зависимости от факторов окружающей среды, имеется

немного данных, касающихся вопроса о действии продуктов техногенеза, особенно тяжелых металлов, на активность ферментов [3—6]. Между тем изучение этого вопроса будет способствовать познанию сущности биохимических процессов в условиях техногенеза, чему посвящена настоящая работа.

Материал и методика. Для выявления влияния отдельных ионов тяжелых металлов на активность ферментов почв были проведены модельные опыты. Концентрации растворов соединений тяжелых металлов рассчитывали с учетом их кларков в эталонных (незагрязненных) почвах и увеличивали в 5—30 раз в соответствии с существующим уровнем загрязнения почв и нормами использования оросительных вод. В чашках Петри к 100 г почвы (пойменно-луговые, коричневые лесные остепненные и выщелоченные черноземы) добавляли 1—10 мг ионов тяжелых металлов в виде $Pb(NO_3)_2$, $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$, $Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $(NH_4)_6MoO_{24} \cdot 4H_2O$ и 2 мл толуола в качестве антисептика, увлажняли до 80% от полной влагоемкости. После высушивания в них определяли активность инвертазы, уреазы, фосфатазы по унифицированным методам [1].

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что ферменты почвы неодинаково реагируют на различные концентрации ионов тяжелых металлов. Более чувствительной из изученных ферментов в коричневых лесных остепненных почвах к токсичности тяжелых металлов оказалась фосфатаза, активность которой (по сравнению с контролем) под влиянием меди снижается на 23,1—88,5, свинца — на 17,4—65,4, никеля — на 5,8—84,7, марганца — на 11,6—84,7 и молибдена — на 3,9—94,2%. В пойменно-луговых почвах таковой является инвертаза, активность которой под влиянием низких концентраций (10 мг/кг) указанных тяжелых металлов снижалась соответственно на 12,2, 22,3, 17,6, 33,0 и 37,8%. При последующем увеличении концентрации тяжелых металлов до 100 мг/кг наблюдалось резкое снижение этого показателя: под влиянием меди на 76,6, свинца — на 65,4, никеля — на 72,3, марганца — на 43,1, молибдена — на 76,6%. В большинстве случаев низкие концентрации прибавленных ионов тяжелых металлов (10 мг/кг) способствовали повышению активности ферментов почв: инвертазы, уреазы — в коричневых лесных остепненных, фосфатазы, уреазы — в пойменно-луговых почвах, инвертазы, фосфатазы, уреазы — в выщелоченных черноземах. При этом сильно выраженное положительное влияние на активность изученных ферментов оказывает марганец. Однако повышенные концентрации марганца также почти линейно уменьшают активность ферментов.

В целом под влиянием высоких концентраций тяжелых металлов наблюдается снижение активности ферментов почв, что подтверждается отрицательной коррелятивной связью между этими показателями (таблица).

Влияние тяжелых металлов на активность ферментов в значительной степени зависит от особенностей почвы, в частности, гумусированности. Так, тяжелые металлы, вносимые в пойменно-луговые, коричневые лесные остепненные почвы и выщелоченные черноземы, неодинаково снижают их ферментативную активность. Более сильное ингибирую-

Коррелятивная связь между содержанием тяжелых металлов и активностью ферментов почв (n=11)

Показатели		П о ч в а					
активность ферментов	тяжелые металлы	пойменно-луговая		коричневая лесная остепненная		чернозем выщелоченный	
		$r \pm m\%$	t	$r \pm m\%$	t	$r \pm m\%$	t
Инвертазы	Cu	-0,64±0,19	3,4	-0,89±0,07	12,7	-0,86±0,08	10,7
	Pb	-0,75±0,14	5,1	-0,84±0,09	9,3	-0,77±0,13	5,9
	Ni	-0,73±0,15	4,9	-0,87±0,08	11,6	-0,82±0,10	8,2
	Mn	-0,91±0,05	18,2	-0,87±0,08	11,6	-0,84±0,09	9,3
	Mo	-0,57±0,22	2,6	-0,84±0,09	9,3	-0,83±0,10	8,3
Фосфатазы	Cu	-0,68±0,17	4,0	-0,66±0,18	3,7	-0,77±0,19	4,1
	Pb	-0,70±0,16	4,3	-0,82±0,10	8,2	-0,81±0,11	7,4
	Ni	-0,84±0,09	9,3	-0,61±0,20	3,1	-0,84±0,09	9,3
	Mn	-0,79±0,20	3,9	-0,67±0,17	3,9	-0,85±0,09	9,4
	Mo	-0,84±0,09	9,3	-0,61±0,20	3,1	-0,79±0,12	6,5
Уреазы	Cu	-0,74±0,14	5,3	-0,74±0,14	5,3	-0,91±0,05	18,2
	Pb	-0,73±0,15	4,9	-0,83±0,10	8,3	-0,86±0,08	10,8
	Ni	-0,71±0,16	4,4	-0,83±0,10	8,3	-0,87±0,08	10,8
	Mn	-0,75±0,14	5,4	-0,88±0,07	12,5	-0,78±0,12	6,5
	Mo	-0,81±0,11	7,4	-0,85±0,09	9,4	-0,87±0,08	10,8

щее действие тяжелые металлы оказывают на активность ферментов пойменно-луговых почв, характеризующихся низким содержанием гумуса (2,2%). Снижение активности ферментов под их влиянием слабо выражено в коричневых лесных остепненных почвах и выщелоченных черноземах, характеризующихся более высокой гумусированностью. В выщелоченных черноземах активность фосфатазы и уреазы повышается под влиянием низких концентраций меди, свинца, молибдена, марганца и никеля (10 мг/кг). Дальнейшее увеличение их концентрации подавляет действие этих ферментов, но сравнительно меньше, чем в пойменно-луговых и коричневых лесных остепненных почвах. Активность инвертазы в них повышается под влиянием низких концентраций марганца и меди, а никель и свинец снижают ее действие.

Необходимо отметить, что отрицательное влияние различных токсикантов на активность ферментов зависит не только от содержания гумуса, но и от факторов, способствующих накоплению в почвах подвижных, а следовательно, наиболее биологически активных форм элементов.

Таким образом, соли тяжелых металлов, таких, как медь, молибден, свинец, марганец, никель, в высоких концентрациях ингибируют активность ферментов почв — инвертазы, уреазы и фосфатазы. В коричневых лесных остепненных и пойменно-луговых почвах инвертаза и фосфатаза чрезвычайно чувствительны даже к низким концентрациям этих элементов.

ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀՈՂԻ ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Մոդելային փորձերի միջոցով ուսումնասիրվել է ծանր մետաղների՝ պղնձի, մոլիբդենի, նիկելի, մանգանի և կապարի ազդեցությունը անտառային դարչնագույն տափաստանացված, գետահովտամարգագետնային 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 զգալուն 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.