

А. Ш. Галстян

Об активности ферментов в солончаках

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. С. Давтяном 4. VIII 1959)

Ферментативная активность солончаковых почв почти не изучена. Известно, что высокое содержание солей в почве создает неблагоприятную среду для развития культурных растений. Изучение направленности и интенсивности биохимических процессов с помощью определения ферментативной активности солончаков может представлять определенный интерес в связи с мелиорацией этих почв.

В этом сообщении приводятся некоторые данные об активности карбогидраз, уреазы, каталазы и интенсивности дыхания солончаков. Исследование проводилось на солончаках Приараксинской низменности (Октемберянский район). Эти почвы характеризуются бесструктурностью и тяжелым механическим составом. В изученных солончаках содержание органических веществ очень мало. В солончаках, где растительный покров почти отсутствует, основным источником продуцирования ферментов являются микроорганизмы.

Образцы почвы после высушивания при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния сразу поступали в анализ. Активность ферментов определялась в воздушно-сухих и стерилизованных образцах, последние служили в качестве контролей. При определении активности уреазы, после инкубации почвы с мочевиной, аммиак определялся перегонкой. Каталаза определялась газометрически. Активность карбогидраз определялась учетом редуцирующих сахаров по Бертрану. Следует упомянуть, что высокое содержание солей, в частности соды, в засоленных почвах сильно диспергирует коллоиды, которые, набухая, затрудняют процесс фильтрования. Поэтому при определении редуцирующих сахаров после инкубации почвы с субстратом, кроме фильтрационного способа, мы пользовались также декантацией. Дыхание определялось в колбе с хлоркальциевой трубкой⁽¹⁾.

Результаты определения сравнительной активности ферментов и интенсивность дыхания пухлого сульфатно-содового хлоридно-натриевого солончака приведены в табл. 1.

Активность ферментов и интенсивность дыхания пухлого солончака 21. V 1958 г.

Разрез 25. Горизонты в см	Уреаза, мг NH ₃ на 1 г почвы за сутки	Каталаза, O ₂ в см ³ на 1 г почвы за мин.	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки	Амилаза, мг мальтозы на 1 г почвы за сутки	β-глюкози- даза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки	Дыхание, мл CO ₂ на 1 г поч- вы за час
0—25	0,54	1,8	0,0	0,0	0,0	18,7
25—45	0,63	4,9	0,0	0,0	0,0	20,3
45—70	0,06	3,5	0,0	0,0	0,0	18,7
70—90	0,03	3,3	0,0	0,0	0,0	12,1
95—120	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	9,9
120—145	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5

В условиях засоленных почв не все продуцированные микрофлорой ферменты сохраняют свою активность. Солончаки своей повышенной щелочной реакцией (в частности содовые, характеризующиеся $pH = 10$ и больше) и высоким содержанием солей (²) полностью инактивируют карбогидразы, оптимальный pH которых слабокислый. Поэтому активность инвертазы, амилазы и β-глюкозидазы в солончаках не обнаруживается. Активность уреазы подавлена. Несмотря на весьма неблагоприятные условия, в солончаках обнаруживается сравнительно высокая активность каталазы. Причем, в верхнем горизонте, где общее содержание солей доходит до 1—3%, активность каталазы низкая, а в ряде случаев не обнаруживается. Здесь высокая засоленность подавляет действие каталазы. Активность каталазы значительно возрастает в подпахотном слое, затем по профилю она постепенно падает (несмотря на снижение содержания солей — 0,2 — 0,3% в нижних горизонтах). Такая же закономерность наблюдается и в отношении дыхания почвы. Снижение интенсивности дыхания и активности каталазы связано с уменьшением количества микроорганизмов по профилю.

Исследования показали, что в корковом и мокром солончаках также не обнаруживается активности карбогидраз. Мокрые солончаки имеют более бедное и однородное микробное население по сравнению с пухлыми и корковыми солончаками (³). Это обстоятельство отражается на активности каталазы, уреазы и интенсивности дыхания почвы (табл. 2). В мокром солончаке активность каталазы, уреазы и интенсивность дыхания, по сравнению с пухлыми и корковыми солончаками, сравнительно низкая. Падение активности каталазы и уреазы наблюдается с верхнего горизонта.

В исследованных солончаках развиваются галофиты: камфоросма и солянки. Интересно было выяснить биологическую активность ризосферы галофитов. Поэтому из ризосферы камфоросмы были взяты образцы для исследования. Выяснилось, что даже в ризосфере камфоросмы активность карбогидраз не обнаруживается. Интенсивность дыхания и активность каталазы в ризосфере галофита значительно выше, чем вне ризосферы.

Таблица 2

Активность ферментов и интенсивность дыхания мокрого солончака (сульфатно-хлоридный натриевый солончак) 20 VI 1958 г.

Разрез 27 Горизонты в см	Каталаза, O ₂ в см ³ на 1 г почвы за мин.	Уреаза, мг NH ₃ на 1 г почвы за сутки	Инвертаза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки	Амилаза, мг мальтозы на 1 г почвы за сутки	β-глюкози- даза, мг глюкозы на 1 г почвы за сутки	Дыхание мг CO ₂ на 100 г почвы за час
0—25	0,7	0,42	0,0	0,0	0,0	18,2
25—50	0,6	0,14	0,0	0,0	0,0	7,7
50—100	0,4	0,14	0,0	0,0	0,0	3,3

Но основании проведенных исследований можно заключить, что гидролитические процессы в почве в условиях высокой засоленности подавлены. Активность инвертазы, амилазы и β-глюкозидазы в солончаках не обнаруживается, а уреаза отличается низкой активностью. В злостных солончаках не обнаруживается также активности каталазы и уреазы. В солончаках с высокой интенсивностью протекают окислительно-восстановительные процессы, что отражается в интенсивности дыхания и разложения перекиси водорода почвой. В пухлом и корковом солончаках биологические процессы интенсивно протекают в подпахотном слое почвы.

Лаборатория агрохимии
Академии наук Армянской ССР

Ա. Շ. ԳՍԼՍՅՍՆ

Ֆերմենտների ակտիվության մասին աղուտներում

Աղուտային հողերի ֆերմենտների ակտիվությունը համարյա չի ուսումնասիրված: Այս աշխատության մեջ բերվում են մի քանի տվյալներ հոկտեմբերյանի շրջանի աղուտային հողերի ֆերմենտային ակտիվության և շնչառության մասին: Ուսումնասիրվել են 3 տեսակի աղուտներ՝ փափրիկ, թաց և կեղևային:

Գարգվել է, որ բոլոր տեսակի աղուտներում կարրոհիդրազների ակտիվությունը չի հայտնաբերվում: Սերեազա ֆերմենտը գործում է աննշան ակտիվությամբ: Ինչ վերաբերում է կատալազային, ապա նրա ակտիվությունը աղուտային հողերում անհամեմատ բարձր է: Ընդ որում նրա ամենաբարձր ակտիվությունը հայտնաբերվում է ենթավարելաշերտում: Նույն օրինաչափությունը գոյություն ունի նաև շնչառության նկատմամբ: Այստեղ յուրահատուկ պետք է նշել աղուտային հողերի շնչառության ուժգնության մասին: Բոլոր տեսակի կուլտուրահանացված հողերի նկատմամբ աղուտների շնչառությունը ամենաբարձրն է: Այս փաստը ասում է այն մասին, որ միայն շնչառությունը չի կարող հանդիսանալ հողի ընդհանուր բիոլոգիական ակտիվության և բերրիության ցուցանիշ:

Թաց աղուտներում կատալազայի և ուրեազայի ակտիվությունը համեմատաբար ցածր է: Այսպիսով աղուտային հողերում հիգրոլիտիկ պրոցեսները կամ բացակայում են, կամ թույլ են արտահայտված: Այստեղ առավել զերակշռում են օքսիդացող և վերականգնող պրոցեսները, որը արտահայտվում է ջրածնի պերօքսիդի քայքայման ռեակցիայով և շնչառության ուժգնությամբ: Այսպիսով հողի ֆերմենտների ուսումնասիրությունը նարավորություն է տալիս պարզելու նրա մեջ ընթացող բիոքիմիական պրոցեսների ուղղությունը և ուժգնությունը:

ЛИТЕРАТУРА — ՎՐԱՇՆՆԵՐՅՈՒՆ

¹ А. Ш. Галстян, Г. П. Цюпа, Сообщение Лаборатории агрохимии АН Арм. ССР. 2, 1959. ² П. С. Погосов, Известия АН АрмССР (серия биологических наук), т. 8, № 3 (1955). ³ А. К. Паносян, Микробиологическая характеристика солончаков АрмССР в связи с вопросами их освоения, Ереван, 1948.

