

## АГРОХИМИЯ

А. Ш. ГАЛСТЯН

ОБ АКТИВНОСТИ  $\beta$ -ГЛЮКОЗИДАЗЫ В ПОЧВЕ

При исследовании ферментативной активности некоторых типов почв Армении было установлено, что данные об активности каталазы, инвертазы и амилазы могут служить дополнительным показателем характеристики свойств почв [2, 3].

Определение ферментов позволяет изучить биологические свойства почвы [1]. Активность ферментов, отмечая биологическую активность почвы, одновременно показывает направленность биохимических процессов в ней.

Однако поскольку действие ферментов характеризуется строгой специфичностью, то исходя из активности лишь одного или двух ферментов трудно оценить общую биологическую активность данной почвы. Поэтому при характеристике биологических свойств почвы не следует ограничиваться определением активности отдельных ферментов, а необходимо изучать действие различных групп, что дает возможность более глубоко и разносторонне подойти к познанию биохимических процессов в почве.

До сих пор из карбогидразов в почве нами изучалась активность инвертазы и амилазы. В этой же работе приводятся данные о сравнительной активности  $\beta$ -глюкозидазы в некоторых типах почв Армении.

Как известно,  $\beta$ -глюкозидаза широко распространена в листьях и семенах растений. Она в значительном количестве находится в плесневых грибах и в некоторых бактериях. Следовательно, в почве  $\beta$ -глюкозидаза продуцируется населяющими ее живыми организмами. Этот фермент расщепляет глюкозиды и соответствующие сахараиды, построенные по типу  $\beta$ -глюкозидов. Определение активности  $\beta$ -глюкозидазы основано на прибавлении соответствующих субстратов к анализируемой почве. Причем при выборе субстрата необходимо иметь в виду его строение, потому что действие фермента зависит от структуры последнего. Необходимо отметить, что на действие фермента основное влияние оказывает структура аглюкона. В арбутине, который в опытах применялся в качестве субстрата, аглюконом является гидроксннон, мало влияющий на скорость ферментативной реакции. Кроме того, применение арбутина позволяет учитывать только активность  $\beta$ -глюкозидазы.

В почве активность  $\beta$ -глюкозидазы определялась следующим образом [4]. Навески воздушно-сухой почвы (5 г), просеянные через

сито в 1 мм, помещались в стеклянные колбы емкостью 100 см<sup>3</sup>, затем прибавлялись 0,5 мл толуола, 5 мл 10-процентного раствора арбутина и 15 мл фосфатного буфера рН = 6,2. Колбы хорошо встряхивались, закрывались корковыми пробками и помещались в термостат при температуре 37—38°C на 48 час.

В опыте контролем служила предварительно стерилизованная сухим жаром (при 180° в течение 3 час.) почва и субстрат без почвы.

По истечении установленного времени действия субстрата с почвой, содержимое фильтровалось в 100 мл мерных колбах. Затем из фильтрата брался определенный объем и в нем определялись редуцирующие сахара по Бертрану. Активность β-глюкозидазы выражалась в мг глюкозы, образовавшейся за сутки в 1 г сухой почвы.

Образцы для анализов были взяты с пахотного слоя исследуемых почв весной. Некоторые результаты сравнительной активности β-глюкозидазы приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Активность β-глюкозидазы в почвах Армении

Почва и пункт взятия образца	Угодие	Активность в мг глюкозы на 1 г сухой почвы
Выщелоченный горный чернозем среднесуглинистый. Калининский район, с. Калинин . . . . .	Луг сенокосный	7,4
Выщелоченный горный чернозем, среднесуглинистый. Калининский район, с. Калинин . . . . .	Озимая пшеница	5,9
Выщелоченный горный, слабокислый чернозем. Калининский район, с. Медовка . . . . .	Черный пар	4,3
Малогумусный, выщелоченный чернозем, тяжело-суглин. Севанский район, с. Лчашен . . . . .	Эспарцет	3,2
Выщелоченный чернозем, глинистый, мощный. Ахтиский район, с. Н. Ахта . . . . .	Пашня	3,0
Каштановая, карбонатная, рыхлая почва. Ноемберянский район, совхоз Зейтун . . . . .	Плодовый сад	2,2
Темно-каштановая, бескарбонатная, тяжело-суглинистая почва. Мартунинский район . . . . .	Свекла	2,4
Горный чернозем, карбонатный, малогумусный. Ленинанкан . . . . .	Яровая пшеница	2,1
Выщелоченная, темно-каштановая, глинистая, структурная почва. Спитакский район, с. Артагох . . . . .	Ячмень	2,1
Светло-каштановая, карбонатная, суглинистая почва. Басаргечарский район, с. Мец-Мазра . . . . .	Эспарцет	1,1
Светло-каштановая, слабо-карбонатная, тяжело-суглин. почва. Аштаракский район, с. Егвард . . . . .	Пашня	0,86
Эродированная, каштановая, карбонатная, суглинистая почва. Спитакский район, пос. Спитак . . . . .	Эспарцет	0,86
Культурно-поливная, бурая, бескарбонатная, среднесуглинистая почва. Эчмиадзинский район . . . . .	Хлопок	0,68
Культурно-поливная, бурая, карбонатная, суглинистая почва. Октемберянский район . . . . .	Хлопок	0,3
Светло-бурая, карбонатная, среднесуглинистая почва. Шаумянский район . . . . .	Кукуруза	0,25

Наивысшая активность  $\beta$ -глюкозидазы обнаруживается в черноземах — под естественным лугом. При окультуривании почв активность  $\beta$ -глюкозидазы снижается. В выщелоченном черноземе этот фермент действует сравнительно активнее, чем в карбонатном черноземе. В связи с содержанием карбонатов такая же закономерность обнаруживается в культурно-поливной почве под хлопчатником. Например, в культурно-поливной, бурой, бескарбонатной почве (г. Эчмиадзин)  $\beta$ -глюкозидаза действует в два с лишним раза активнее, чем в культурно-поливной бурой, карбонатной почве (Октемберян). По-видимому, карбонатность в почве приводит к снижению ее гидролитических процессов, которые в основном осуществляются с помощью гидролаз. В наших работах было установлено, что активность инвертазы и амилазы в карбонатных почвах слабее, чем в бескарбонатных. В каштановых почвах активность  $\beta$ -глюкозидазы по сравнению с черноземами низкая. Самая низкая активность обнаруживается в полупустынной, светло-бурой почве.

Активность  $\beta$ -глюкозидазы по профилю почв уменьшается и доходит до нуля (табл. 2).

Таблица 2

Активность  $\beta$ -глюкозидазы по профилю почвы Спитакский р-н, с. Мец-Парни

Горизонты в см	0—23	23—59	59—85	85—110	110—130
Активность в мг глюкозы на 1 г сухой почвы	5,2	4,1	0,07	0,15	0,0

В наших исследованиях хотели выяснить влияние удобрений на активность  $\beta$ -глюкозидазы в почве [3]. Опыт по удобрению кукурузы был заложен на светло-бурой, карбонатной, среднесуглинистой почве. Результаты анализов приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Влияние органических удобрений на активность  $\beta$ -глюкозидазы в светло-бурой почве (30. VII 1956 г.)

Варианты	Без удобрения	$N_{100}P_{100}K_{60}$	Навоз 40 т/га	Навоз 40 т/га Рс 300 кг	Навоз 20 т/га торф 20 т/га
Активность в мг глюкозы на 1 г сухой почвы	0,78	1,0	1,4	1,9	1,2

Из приведенных данных видно, что от внесения в почву минеральных и органических удобрений активность  $\beta$ -глюкозидазы повышается. Причем наивысшая активность обнаруживается в том варианте, где совместно с навозом внесен суперфосфат.

Исследования показали, что в почве активность  $\beta$ -глюкозидазы в течение вегетации значительно изменяется (табл. 4).

Активность  $\beta$ -глюкозидазы в почве в период вегетации

Дата взятия образцов	17/IV	12/V	15/VI	17/VII	1/XI
Активность в мг глюкозы на 1 г сухой почвы	0,5	0,72	1,4	0,86	0,72

Сравнительно высокая активность  $\beta$ -глюкозидазы обнаруживается в начале лета. Это обстоятельство необходимо иметь в виду при исследованиях ферментативной активности почвы.

Таким образом, определение фермента  $\beta$ -глюкозидазы показывает, что ее активность в различных почвах не одинаковая и зависит от типа почвы. Это дает основание считать, что данные об активности  $\beta$ -глюкозидазы являются дополнительным показателем характеристики биологических свойств почв.

Лаборатория агрохимии  
Академии наук Армянской ССР

Поступило 29 I 1957 г.

#### Ա. Շ. ԳԱԼՏՅԱՆ

### ՀՈՂԻ ՄԵՋ $\beta$ -ԳԼՅՈՒԿՈԶԻԴԱԶԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Հայաստանի մի քանի հողատիպերի ֆերմենտային ակտիվության ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ինվերտազայի, կատալազայի և ամիլազայի ակտիվությունը կտրելի է դիտել որպես հողերի հատկությունները բնորոշող մի լրացուցիչ ցուցանիշ:

Մինչև այժմ մեր կատարած ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ հողի ընդհանուր բիոլոգիական ակտիվությունը բնորոշելու համար մեկ կամ երկու ֆերմենտի ակտիվությունը բավարար չէ: Ֆերմենտները, որպես բիոկատալիզատորներ, իրագործում են այս կամ այն օրգանիզմի ընթացող նյութափոխանակությունը և ցույց են սալիս բիոքիմիական պրոցեսների ուղղությունը: Այս իսկ պատճառով, հողի ընդհանուր բիոլոգիական ակտիվությունը գնահատելու համար, անհրաժեշտ է չսահմանափակվել մեկ կամ երկու ֆերմենտի ակտիվության որոշումով, այլ պետք է ուսումնասիրել ֆերմենտի առանձին խմբերի ակտիվությունը:

$\beta$ -գլյուկոզիդազան պատկանում է կարբոհիդրազների խմբին. նա բաժական տարածված է բնության մեջ:  $\beta$ -գլյուկոզիդազայի ակտիվությունը որոշելու համար օգաչոր հողի վրա ավելացվում է արբուսին, և ֆերմենտի գործունեությունը շնորհիվ ստացված գլյուկոզան որոշվում է Բերարյանի եղանակով:

Տարբեր հողատիպերում  $\beta$ -գլյուկոզիդազայի ակտիվության ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ նա ակտիվ գործում է սեահողերում՝ հատկապես բնական մարգագետինների տակ: Շագանակազույն հողերում ֆերմենտի ակտիվությունն ավելի ցածր է, քան սեահողերում: Ամենացածր ակտի-

վությունը հայտնաբերվում է բաց-գորշագույն, քիչ կուլտուրականացված կիսաանապատային հողերում: Ոչ կարբոնատային հողերում β-գլյուկոզիդազան ունի համեմատաբար բարձր ակտիվություն, քան կարբոնատային հողերում: Սորոթյան հետ ըստ հողի պրոֆիլի β-գլյուկոզիդազայի ակտիվությունն ընկնում է: Սոպան հողերի կուլտուրականացման ընթացքում β-գլյուկոզիդազայի ակտիվությունը ցածրանում է:

Փորձերից պարզվել է, որ հանքային և օրգանական պարարտանյութերը բարձրացնում են β-գլյուկոզիդազայի ակտիվությունը հողում: β-գլյուկոզիդազայի ակտիվությունը հողում վեգետացիայի ընթացքում ենթարկվում է փոփոխման: Ամենից ակտիվ նա դրոժում է ամռան սկզբին:

Ելնելով β-գլյուկոզիդազայի որոշման տվյալներից, նրա ակտիվությունը ևս կարելի է դիտել որպես հողի բիոլոգիական հատկությունները բնորոշող մի լրացուցիչ ցուցանիշ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Купревич В. Ф. ДАН СССР, 5, т. 79, 1951.
2. Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, 1, т. 24, 1957.
3. Галстян А. Ш. Бюллетень научно-технической информации, АрмНИИЗ, 2, 1957.
4. Hofmann E. und Hofmann J. „Biochemische Zeitschrift“, Bd. 324, H 5. 1953.