

Л. Т. ЕГИАЗАРЯН

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АКТИВНОСТИ ИНВЕРТАЗЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ОДНОРОДНОСТИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПРИ ВЫБОРЕ УЧАСТКА ПОД ПОЛЕВЫЕ ОПЫТЫ

Исследования, проведенные Гофманом, Зегерером, Купревичем, Галстяном и др. [1—3, 7, 10], показали, что активность ферментов является показателем биологической активности и плодородия почвы. Это положение дает возможность использовать активность почвенных ферментов для выявления однородности плодородия почвы и выбора участков под полевые опыты [2]. Как известно, среди существующих методов исследования различных вопросов земледелия полевой опыт является основным, поэтому к нему предъявляются большие требования. Одним из основных требований, от которого в значительной мере зависит точность полевого опыта, является выбор участка. Он должен быть типичным для данных условий и однородным по своему почвенному покрову. Иногда почвенную пестроту совершенно невозможно уловить не только по внешнему виду, но и химическим анализом, поэтому изучение пестроты плодородия опытного участка и его выравнивание осуществляется разведочно-урavnительными посевами [6, 8]. Однако, как известно, этот путь сравнительно долгий и трудноосуществимый. Следовательно, применение более быстрых и легких методов установления однородности плодородия почвы при выборе участка под полевые опыты имеет большое практическое значение. Одним из таких методов является использование активности почвенных ферментов—метод ферментативных реакций, который можно назвать «биохимической съемкой» [2].

Наши исследования проводились на черноземах, каштановых и бурых полупустынных почвах Госсортинспекции Армении в течение 1965—1968 гг. Определение активности инвертазы производили в воздушно-сухой почве. Навески (5 г) просеянной (1 мм) почвы помещали в колбы емкостью 50 мл, добавляли 10 мл 5% раствора сахарозы, 10 мл буфера рН, 4,7 и 0,5 мл толуола в качестве антисептика. Колбы закрывали корковыми пробками, встряхивали и помещали в термостат при температуре 30°C на 6 час. Затем добавляли 30 мл воды и после встряхивания содержимое фильтровали. В фильтрате редуцирующие сахара определяли по методу Бертрана. Активность инвертазы выражали в мг глюкозы на 1 г почвы. Подвижные формы азота определяли по Тюрину-Кононовой, фосфора—по Мачигину (карбонатные) и Аррениусу (выщелоченные), калия—по Масловой. Определение активности инвертазы и содер-

жания подвижных питательных элементов проводили в двукратной повторности, результаты анализов подвергали математической обработке [9].

Для выявления пестроты плодородия почвы, обусловленной суммарным влиянием всех факторов, необходимо определение активности инвертазы и урожая с участка производить дробно.

Участок, отведенный под полевой опыт, делится на маленькие делянки (размеры их бывают различными): если опыты ставятся на больших площадях, можно иметь 100 м² и более крупные делянки, а в случае небольших площадей—10—20 м².

Из 10—15 мест пахотного слоя каждой прямоугольной делянки конвертным способом на равном расстоянии при помощи бура берется почва и готовится смешанный образец для определения активности инвертазы.

Исследования показывают, что между активностью инвертазы, амилазы и β -глюкозидазы в почве существует значительная и тесная корреляция ($r = +0,56—+0,96$). Этого нельзя сказать о коррелятивной связи между активностью инвертазы и каталазы, между которыми устанавливается прямая или отрицательная корреляция ($+0,49, +0,23, -0,04$). Подобная же картина наблюдается между активностью каталазы и содержанием гумуса (табл. 1), тогда как между активностью инвертазы и

[e п и г р а]
Вычисление коэффициента корреляции между активностью
каталазы и гумусом

Число определен- ный, n	Активность каталазы, 1 мин	Гумус, %	Коэффи- циент кор- реляции, r	Ошибка коэффициен- та корреля- ции, m _r
20	M ₁ =6,8	M ₂ =6,4	+0,38	0,19
20	M ₁ =5,3	M ₂ =3,2	+0,19	0,22
20	M ₁ =7,7	M ₂ =3,2	+0,31	0,20
10	M ₁ =8,1	M ₂ =4,1	-0,82	0,10

содержанием гумуса существует значительная и тесная связь ($+0,68—+0,94$) (табл. 2). Следовательно, при оценке биологической активности из карбогидраз можно определить активность одного фермента, притом самым отзывчивым показателем в этом отношении является активность инвертазы (β -фруктофуранозидазы) [4].

Выявление значительной и тесной корреляции между активностью инвертазы и урожаем различных сельскохозяйственных культур ($+0,68—+0,92$) при их дробном учете (табл. 3) еще раз подтверждает то положение, что активность инвертазы является самым отзывчивым показателем плодородия почвы, и ее можно использовать для выявления однородности плодородия почвы. Данные табл. 4 показывают, что если показатели точности (Р) урожайности и активности инвертазы не

Таблица 2

Вычисление коэффициента корреляции между активностью инвертазы и гумусом

Число определений, п	Активность инвертазы	Гумус, %	Коэффициент корреляции, r	Ошибка коэффициента корреляции, m
20	$M_1=25,5$	$M_2=6,4$	+0,94	0,03
20	$M_1=13,4$	$M_2=3,2$	+0,76	0,09
20	$M_1=13,9$	$M_2=3,2$	+0,68	0,12

Таблица 3

Вычисление коэффициента корреляции между урожаем сельскохозяйственных культур и активностью инвертазы почвы

Культура	Число определений, п	Среднее M		Коэффициент корреляции, r	Ошибка коэффициента корреляции, m
		урожай, ц/га	активность инвертазы		
Озимая пшеница Новоукраинка—83	9	35,2	10,9	+0,92	0,05
Озимая пшеница Новоукраинка—83	12	24,9	11,6	+0,86	0,07
Хлопок С—4769	13	37,5	10,73	+0,78	0,11
Кукуруза—зерно Краснодарский—5 тв	13	89,7	6,2	+0,69	0,15
Табак Самсун—935	12	33,2	11,65	+0,68	0,16

превышают 5—7, то участок по плодородию однородный, и его можно использовать под полевой опыт; если показатель точности (Р) больше 5—7, участок пестрый, и его нельзя использовать.

Учитывая взаимосвязь между активностью ферментов и динамикой легкоусвояемых питательных веществ в почве [5], мы попытались выяснить корреляцию между активностью инвертазы и содержанием подвижного азота. Оказалось, что существует тесная коррелятивная связь (+0,87).

Однородность плодородия почвы выявлена также параллельным определением активности инвертазы и содержания легкоусвояемых питательных веществ (NPK) в почве.

Данные табл. 5 показывают, что если показатели точности (Р) активности инвертазы и содержания легкоусвояемых питательных веществ (NPK) не больше 5—7, то участок по плодородию однородный, и его можно использовать под полевой опыт. При высокой биологической активности почвы, которая выражается в значительной активности инвертазы, вследствие неоднородности опытного участка, засоренности, полегаия, заболеваний и низкого уровня агротехники, урожайные данные не коррелируют с показателями активности. В таких случаях данные дробного учета урожая сельскохозяйственных культур не достоверны

Таблица 4

Взаимосвязь между урожаем различных сельскохозяйственных культур
и активностью инвертазы почвы при их дробном учете

Культура	Число определений, n	Урожай, ц/га		Активность инвертазы		Однородность плодородия почвы, P<5—7 P>5—7
		вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	
Кукуруза Молдавский—304 тв	4	4,2	2,1	6,4	3,2	однородный
Хлопок С—3506	6	8,8	3,6	9,8	4,0	"
Озимая пшеница Эритролеукон—12	4	4,7	2,3	6,2	3,1	"
Арбуз Самаркандский белый	4	4,3	2,1	6,3	3,1	"
Помидоры Маяк	4	2,4	1,2	6,3	3,1	"
Табак Трапезонд—2578	6	4,4	1,8	4,8	2,0	"
Перец Мичуринск	4	3,1	1,5	4,5	2,2	"
Картофель Лорх	4	7,9	4,0	2,1	1,1	"
Озимая пшеница Новоукраинка—83	4	4,9	2,5	2,6	1,3	"
Озимая пшеница Безостая—1	4	10,0	5,0	4,4	2,2	"
Озимая пшеница Арташат—42	4	10,3	5,1	4,8	2,4	"
Озимая пшеница Эритролеукон—12	4	2,6	1,3	20,2	10,1	неоднородный
Озимая пшеница Вегетативный гибрид—5	4	7,7	3,9	24,5	12,3	"
Озимая пшеница Безостая—121	4	23,5	11,8	16,2	8,1	"
Озимая пшеница Лютесценс—10	4	46,9	23,5	19,9	10,0	"
Озимая пшеница Егварди—4	10	24,3	8,1	20,9	6,4	"
Озимая пшеница Егварди—4	10	27,5	9,2	25,5	8,1	"
Озимая пшеница Егварди—4	4	28,3	14,1	23,7	11,8	"
Озимая пшеница Егварди—4	4	29,5	14,8	17,0	8,5	"
Озимая пшеница Егварди—4	4	26,5	13,3	26,6	13,3	"
Озимая пшеница Егварди—4	4	10,3	5,2	23,0	11,5	"
Озимая пшеница Арташат—42	4	32,1	16,1	29,3	14,7	"

Таблица 5

Выявление однородности почвы с помощью определения активности инвертазы
и подвижных форм азота, фосфора и калия (NPK)

Число определений, n	Активность инвертазы		Азот		Фосфор		Калий		Однородность плодородия почвы P<5—7 P>5—7
	вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	вариационный коэффициент, V	показатель точности, P	
5	7,6	3,3	8,5	3,8	11,1	4,9	6,9	3,1	однородный
5	4,7	2,1	8,8	3,9	10,3	4,6	8,4	3,7	"
5	10,7	4,7	2,2	1,0	11,8	5,3	7,2	3,2	"

и не могут быть использованы для этой цели. Таким образом, на основании изучения взаимосвязи между активностью ферментов, с одной стороны, органическим веществом, содержанием подвижных форм питательных веществ (NPK) и урожаем различных с/х культур, с другой, можно активность инвертазы использовать для выявления однородности плодородия почв при выборе участка под полевые опыты.

I. S. ԵՂԻԱԶԱՐՅԱՆ

**ԻՆՎԵՐՏԱԶԱ ՖԵՐՄԵՆՏԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՕԳՏԱԳՈՐԾՄԱՆ
ՀԱՐԱՐՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՂԵՐԻ ԲԵՐՐԻՈՒԹՅԱՆ ՄԻԱՏԱՐՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀԱՅՏՆԱԲԵՐԵԼՈՒ ԵՎ ԴԱՇՏԱՅԻՆ ՓՈՐՁԵՐԻ ՀԱՄԱՐ ՀՈՂԱՄԱՍ
ԸՆՏՐԵԼՈՒ ԳՈՐԾՈՒՄ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սույն աշխատության նպատակն է՝ ինվերտազա ֆերմենտի ակտիվության որոշման միջոցով պարզել հողերի բերրիության միատարրությունը և դաշտային փորձերի համար հողամասեր ընտրելու հնարավորությունը: Ուսումնասիրությունները կատարվել են Հայաստանի գորշ կիսաանապատային, շագանակագույն հողերի և սևահողերի վրա: Պարզվել է, որ ինվերտազայի ակտիվությունը հանդիսանում է հողի բերրիությունն արտացոլող լավագույն ցուցանիշ:

Հողի ինվերտազայի, β-գլյուկոզիդազայի և ամիլազայի ակտիվության միջև գոյություն ունի դրական կոռելյացիա: Ելնելով այս դրույթից, հողում կարրոզիդրազներից կարելի է որոշել միայն ինվերտազայի ակտիվությունը, որը գտնվում է դրական կապի մեջ օրգանական նյութի հետ: Բերրի հողերը, որոնք պարունակում են մեծ քանակությամբ հումուս, ունեն նաև ինվերտազա ֆերմենտի բարձր ակտիվություն:

Մյուս կարևորագույն գործոնը, դրական կապն է մի կողմից ինվերտազա ֆերմենտի ակտիվության, մյուս կողմից՝ դյուդատնտեսական տարբեր կուլտուրաների բերքատվության և մատչելի սննդանյութերի պարունակության միջև:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ երբ բերքատվության և ինվերտազա ֆերմենտի ակտիվության ճշտության ցուցանիշը (P) 5-7-ից բարձր չէ, ապա հողամասը իր բերրիությամբ միատարր է և այն կարելի է օգտագործել դաշտային փորձերի համար, իսկ 5-7-ից բարձրի դեպքում հողամասը ըստ բերրիության խաչտաբղետ է և չի կարելի օգտագործել դաշտային փորձերի համար:

Այսպիսով, պարզվել է, որ ինվերտազա ֆերմենտի ակտիվության որոշման միջոցով հնարավոր է որոշել հողերի բերրիության միատարրությունը դաշտային փորձերի համար հողամասեր ընտրելու ժամանակ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Галстян А. Ш. Микроорганизмы в сельском хозяйстве (Тр. межвузовск. научн. конф.), М., 1963.
2. Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, т. 37, 2, 1963.
3. Галстян А. Ш. ДАН СССР, т. 127, 5, 1959.
4. Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, т. 32, 2, 1961.
5. Галстян А. Ш. ДАН АрмССР, т. 40, 1, 1965.
6. Кудрявцева А. А. Методика и техника постановки полевого опыта на стационарных участках, М., 1959.
7. Купревич В. Ф. ДАН СССР, т. 79, 5, 1951.
8. Найдин П. Г. Методика полевого опыта, М., 1959.
9. Соколов А. В. Агрохимические методы исследования почв. М., 1960.
10. Hofmann Ed., Seegerer A. Der Fermentgehalt des Bodens als Maszstab seiner biologischen Aktivität, Bioch. Z., Bd., 321, H. 1, 1950.