

A gilisztaürülék és hangyabolyföld invertázaktivitása

KISS ISTVÁN

Bolyai Tudományegyetem, Biológiai Tanszék, Cluj-Kolozsvár

A földi gilisztának a talaj életében betöltött fontos szerepével már Darwin, majd utána napjainkig számos kutató foglalkozott [19]. Részletesen és sok szempontból tanulmányozták ezt a kérdést. A gilisztaürülék enzimaktivitására vonatkozóan azonban nem találtunk adatot a rendelkezésünkre álló irodalomban.

A hangyák talajátalakító és talajjavító szerepe szintén ismeretes [16]. A hangyabolyföld enzimaktivitását tudomásunk szerint szintén nem tanulmányozták.

Vizsgálataink során a gilisztaürülék és hangyabolyföld invertázaktivitását határoztuk meg, s a kapott értékeket összehasonlítottuk az ürülék alatti, ill. boly melletti talaj felső, enzimekben leggazdagabb rétegeinek invertázaktivitásával. Így akartunk választ kapni arra a kérdésre, hogy a giliszták és hangyák tevékenysége révén fokozódik-e a talaj enzimentartalma, amely Hofmann szerint [3, 11, 12] pontosabb indikátora a talaj globális biológiai aktivitásának, mint a baktériumszám, vagy a talajlégzés.

Vizsgálati anyag, munkamódszer

Gilisztaürüleket és hangyabolyföldet gyűjtöttünk egy Dés (Kolozs tartomány) melletti régi kaszálóról (a talaj: semleges kémhatású agyagos barna erdőtalaj), a gilisztaürüleket e kaszálónak felszántott, de be nem vetett részéről, melyet a próbavétel idején gyér növényzet borított. A gilisztaürülék kupacok, amelyeket egy-egy 40 m²-nyi felszínről gyűjtöttünk, a *Lumbricus terrestris* egyedektől származtak. (A kisebb gilisztáktól származó ürülékkupacok gyűjtését mellőztük.) Az enzimaktivitások összehasonlítása céljából a talajmintákat 0—2 cm, valamint 5—10 cm mélységből vettük a 40 m²-nyi felszínnek 4—4 különböző pontjáról. Az ugyanazon felszínről, ugyanazon mélységből vett minták azonos mennyiségeit összekevertük. A talajmintákat, gilisztaürüleket és hangyabolyföldet szobahőmérsékleten szárítottuk, 1 mm-es szitán átszitáltuk és meghatároztuk invertázaktivitásukat Hofmann [2] és Seegerer [17] módszere alapján. A szaharóz hidrolízisének mértékét azonban nem titrimetriásan ellenőriztük, hanem polimetriásan.

Egy inverzítázaktivitás meghatározásnak menete a következő: két, gumidugóval lezárható 100 ml-es lombikba (nem mérőlombik) 20—20 g légszáraz talajt mérünk be, amit azután 2,5 ml toluollal összeráztunk, 15 perc múlva a lombikokba 20 ml deszt. vizet vagy ugyanennyi puffer oldatot (5,6 pH-ju Mellvain-féle puffer oldatot vagy az 5,5 pH-jú Seegerer által alkalmazott puffert) és 10 ml 20%-os szaharóz oldatot adagoltunk. Összerázás után az egyik lombikot 24 órára 37 C°-os termosztátba helyeztük, a másik lombikba pedig 50 ml deszt. vizet adtunk. A lombik összerázása után annak tartalmát 10 g finoman porított olomacetátra öntöttük, újra összeráztuk és szűrőpapíron szűrtük. A szűrlet polarimetralásakor kapott α_0 értékkel jellemeztük a szaharóz iniciális koncentrációját az így kezelt reakcióelegyben, 24 óra elteltével az

inkubált próbát éppen úgy kezeltük, mint az előbbi nem inkubáltat, s a nyert szűrletből meghatároztuk annak forgatóképességét (α_{24}). Kontrolként olyan próbákat állítottunk be, amelyekből a szubsztrátum, illetve az enzimeforrás (talaj, giliszaürülék, hangyabolyföld) hiányzott.

Az invertázaktivitást a $\Delta\alpha = \alpha_0 - \alpha_{24}$ különbséggel fejeztük ki. Ez az érték a kontrolpróbák forgatóképességének figyelembevételével módosítandó. A százalékos enzimaktivitást annak alapján számítottuk ki, hogy a 0—2 cm mélységből vett talajpróba invertázaktivitását 100%-osnak vettük.

Vizsgálati eredmények

Az invertázmeghatározások mindkét pufferoldat alkalmazásánál azonos eredményekre vezettek (1. táblázat). Azok a próbák, amelyekben pufferoldat helyett deszt. vizet használtunk, valamivel kisebb $\Delta\alpha$ -ban kifejezett invertázaktivitásokat mutattak, de százalékos aktivitásuk hasonló volt. A táblázat lerövidítése céljából az aktivitásmeghatározások kontrolpróbáinak forgatóképességét nem tüntettük fel.

1. táblázat

A giliszaürülék és hangyabolyföld invertázaktivitása

(1) Vizsgált terület	(2) Invertázforrás	(3) α_0^0	(4) α_{24}^0	(5) Invertáz- aktivitás	
				$\Delta\alpha^0$	%
A) Régi kaszáló (tömött fűtakaró)	a) Giliszaürülék	3,26	0,56	2,70	177,6
	b) Talaj 0—2 cm mélységből	3,26	1,74	1,52	100,0
	c) Talaj 5—10 cm mélységből	3,26	2,56	0,70	46,0
	d) Föld régi hangyabolyból	3,26	2,31	0,95	62,5
	e) Föld friss hangyabolyból	3,26	1,96	1,30	85,5
B) Ugyanott felszántott terület (gyér növény- takaró)	a) Giliszaürülék	3,26	1,53	1,73	180,2
	b) Talaj 0—2 cm mélységből	3,26	2,30	0,96	100,0
	c) Talaj 5—10 cm mélységből	3,26	2,57	0,69	71,8

A szubsztrátummentes kontrolpróbákból nyert szűrletek ugyanis nem mutattak forgatóképességet jelölve annak, hogy a talajból, giliszaürülékből és hangyabolyföldből nem jutottak a szűrletekbe — legalábbis kimutatható koncentrációban — optikailag aktív anyagok. Azok a próbák viszont, amelyekből az enzimeforrás hiányzott, inkubálás után is α_0 forgatást mutattak, ami arra utal, hogy az alkalmazott pufferoldatok a legkisebb mértékben sem invertálják a szaharózt.

A táblázat adatai alapján a következők állapíthatók meg:

1. A giliszaürülék magasabb invertázaktivitást mutat, mint az enzimekben különben igen gazdag 0—2 cm-es talajréteg, s jóval magasabbat, mint az 5—10 cm-es

réteg. Másszóval: a giliszták tevékenysége a talajnak enzimekben való gazdagodását eredményezi. Ez a megállapítás jól egyezik a gilisztaürülék magas baktérium- [1] és humusztartalmára [18] vonatkozó adatokkal azoknak az összefüggéseknek alapján, melyek szerint a magas talajbaktériumszám [4, 13, 15, 17] és magas szervesanyag-tartalom [5, 6, 7, 8, 9, 14, 17] általában magas enzimaktivitásnak felel meg.

2. A hangyabolyföld kisebb invertázaktivitást mutat, mint a gilisztaürülék és mint a 0—2 cm-es talajréteg, viszont magasabbat, mint az 5—10 cm mélységből vett próbák. Ez a körülmény arra utal, hogy a hangyák tevékenysége nem vezet a talajnak enzimekben való gazdagodásához, csupáncsak azt eredményezi, hogy a talajenzimekben gazdag legfelsőbb rétege az alsóbb, enzimekben szegényebb rétegekkel keveredik.

3. Hofmann és munkatársai [6, 7, 10, 12, 17] adataival megegyezésben, a tömött fűtakaró alatti felső rétegei magasabb invertázaktivitást mutatnak, mint ugyanazon talaj felszántott, s csak gyér növénytakaróval borított felső rétegei. Ez a különbség a gilisztaürülék $\Delta\alpha$ -ban kifejezett invertázaktivitásában is megnyilvánul.

Összefoglalás

A gilisztáknak és a hangyáknak a talaj életébe vitt szerepe, bár rendkívül fontos, eddig meglehetősen kevésbé tisztázott abból a szempontból, hogy a giliszta bélsatornáján áthaladó táplálék, vagy a hangyabolyföld gazdagítja-e enzimekben a talajt. A talajbiológiai vizsgálatoknál használatos invertázaktivitás meghatározási módszert a polarimetriás meghatározással módosítottuk.

Megállapítható volt, hogy a gilisztaürülék enzimekben dúsabb, mint a környező talaj felső rétege. A hangyabolyföld kisebb invertázaktivitást mutat.

Érkezett: 1957. április 3.

Irodalom

- [1] Heymonds, R.: Cit.: Varga, L. in Fehér, D.: Talajbiológia. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1954
- [2] Hofmann, Ed.: Z. PflErnähr. Düng. 56. 68. 1952.
- [3] Hofmann, Ed.: Z. Acker- u. PflBau. 100. 31. 1955.
- [4] Hofmann, Ed.: Landw. Forsch. 7/III. Sonderheft. 80. 1956.
- [5] Hofmann, Ed. & K. Bräunlich: Z. PflErnähr. Düng. 70. 114. 1955.
- [6] Hofmann, Ed. & Hoffmann, G.: Biochem. Z. 324. 397. 1953.
- [7] Hofmann, Ed. & Hoffmann, G.: Z. PflErnähr. Düng. 70. 9., 97. 1955.
- [8] Hofmann, Ed. & Hunnius, W.: Z. PflErnähr. Düng. 70. 104. 1955.
- [9] Hofmann, Ed. & Niggemann, J.: Biochem. Z. 324. 308. 1953.
- [10] Hofmann, Ed. & Schmidt, W.: Biochem. Z. 324. 125. 1953.
- [11] Hofmann, Ed. & Seegerer, A.: Naturwiss. 38. 141. 1951.
- [12] Hofmann, Ed., Wolf, E. & Schmidt, W.: Z. PflBau. PflSchutz. 4. 177. 1953.
- [13] Kroll, L.: Agro kémia és Talajtan. 2. 301. 1953.
- [14] Kuprevics, V. F.: Dokl. Akad. Nauk SSSR. 79. 863. 1951.
- [15] Mastakov, Sz. M., Kulakovszkaja, T. N. & Goldina, Sz. M.: Dokl. Akad. Nauk SSSR. 98. 141. 1954.
- [16] Scsegolev, V. N.: Mezőgazdasági rovartan. Akadémiai kiadó. Budapest. 1951.
- [17] Seegerer, A.: Z. PflErnähr. Düng. 61. 251. 1953.
- [18] Stöckli, A.: Cit. Varga, L. in Fehér, D.: Talajbiológia. Akadémiai kiadó. Budapest. 1954.
- [19] Varga, L.: A talaj állatvilága. (in Fehér, D.: Talajbiológia. Akadémiai kiadó. Budapest. 1954.).

ИНВЕРТАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ИСПРАЖНЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ЧЕРВЯ И ЗЕМЛИ ИЗ МУРАВЕЙНИКА

И. Киш

Университет им. Бояи Кафедр Биологии Г. Клуж (Румыния)

Резюме

1. Испражнение земляного червя обладает более высокой инвертазной активностью, очень богатый энзимами 0—2 см почвенный слой, и еще более богатый 0—5 см почвенный слой. Это значит, что деятельность земляных червей приводит к обогащению почвы энзимами.

2. Активность инвертазы в земле муравейника является более низкой у образца почвы, взятого из 0—2 см глубины, но более высокой, в слое 5—10 см. Это обстоятельство указывает на то, что под влиянием муравьев почва не обогащается энзимами. Муравьи вызывают только смешивание верхних, богатых энзимами, слоев с нижележащими, бедными энзимами почвенными слоями.

3. В соответствии с данными Hofmann (6, 7, 8, 11, 13, 18), верхние слои (0—2 см, 5—10 см) изученной почвы (почва с компактным травяным покровом) имеют более высокую инвертазную активность, чем верхние слои той же почвы, которая была вспахана и была покрыта только скудной растительностью. Это различие наблюдается и в инвертазной активности испражнения земляного червя.

Таблица. (1) Изученная площадь. (2) Источник энзимы. (3) α_0^0 -оптическое вращение (при применении 2 дм трубы полариметра), характеризующее концентрацию сахарозы в реакционной смеси до инкубации. (4) α_{24}^0 — оптическое вращение после 24 часовой инкубации. (5) Инвертазная актив. ость: $\Delta \alpha = \alpha_0^0 - \alpha_{24}^0$ и процентная инвертазная активность, вычисленная на основании активности 0—2 см почвенного слоя. (А) Древный луг. (В) Там же. Вспахана. Скудная растительность. (а) Испаржение земляного червя. (в) Почва из 0—2 см глубины. (с) Почва из 5—10 см глубины. (d) Почва из одного древнего муравейника. (e) Почва из одного свежего муравейника.

Die Invertase-Aktivität der Fäkalien der Regenwürmer und der Erde aus Ameisenhaufen

I. KISS

Universität Bolyai, Lehrstuhl für Biologie, Cluj (Rumänien)

Zusammenfassung

1. Die Fäkalien der Regenwürmer zeigten eine höhere Invertase-Aktivität, als die an Enzymen sehr reiche 0—2 cm tiefe Bodenschicht, und viel höhere, als die 5—10 cm Schicht. D. h. : die Tätigkeit der Regenwürmer führt zu einer Anreicherung des Bodens an Enzymen.

2. Die Invertase-Aktivität der Erde aus Ameisenhaufen war geringer, als die Aktivität der Bodenprobe aus 0—2 cm Tiefe, aber höher, als die Invertase-Aktivität der 5—10 cm Bodenschicht. Dieser Umstand weist dahin, dass die Tätigkeit der Ameisen nicht zu einer Anreicherung des Bodens an Invertase führt. Die Ameisen verursachen nur eine Durchmischung der oberen, enzymreichen Schichten des Bodens mit den unteren, an Enzymen armen Bodenschichten.

3. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Hofmann und Mitarbeitern [6, 7, 8, 11, 13, 18] zeigten die oberen Schichten (0—2 cm, 5—10 cm) des untersuchten Bodens (unter dichtem Rasen) eine höhere Invertase-Aktivität, als die oberen Schichten derselben Bodenfläche, wenn dieser gepflegt und nur mit spärlicher Vegetation bedeckt war. Dieser Unterschied konnte auch in der Invertase-Aktivität der Fäkalien der Regenwürmer beobachtet werden.

Таблица. 1. Die Invertase-Aktivität der Fäkalien der Regenwürmer und der Erde aus Ameisenhaufen. (1) Untersuchte Fläche. (2) Invertase-Quelle. (3) α_0^0 -optische Aktivität bei Anwendung von 2 dm Polarimeterrohr, entsprechend der Konzentration der Saccharose in Ansatzmischung vor der Inkubation. (4) α_{24}^0 -optische Aktivität nach 24 stündiger Inkubation. (5) Invertase-Aktivität: $\Delta \alpha^0 = \alpha_0^0 - \alpha_{24}^0$ und (6) Prozentuelle Invertase-Aktivität, ausgezählt auf Grund der Invertase-Aktivität der 0—2 cm tiefen Schicht (100%) (A) Alte Wiese, dichter Rasen. (B) Ebenda. Geackert. Spärliche Rasenbekleidung. a) Fäkalien von Regenwürmern. b) Boden aus 0—2 cm Tiefe. c) Boden aus 5—10 cm Tiefe. d) Erde aus einem alten Ameisenhaufen. e) Erde aus einem frischen Ameisenhaufen.