

Protozoonok eloszlása Egyiptom néhány frissen javított homok- és művelt agyagos vályogtalajában

EL-KIFL, A. H., IBRAHIM, A. N., WAHAB, A. E. A. és ABU EL-NAGA, M. M.
Al-Azhar Egyetem, Mezőgazdasági Kar, Kairó (E. A. K.)

A protozoonok kozmopolita egysejtűek, melyek a túlélésüket lehetővé tévő valamennyi környezetben előfordulnak. Bár a parazita, tengeri, vagy édesvízi fajokkal kapcsolatos tanulmányok igen terjedelmesek, a talaj protozoonjai általában csak a legutóbbi években keltették fel a kutatók figyelmét. ALEXANDER [1] kimutatta, hogy 1 gramm termékeny talajban a számuk 300 ezer is lehet, legtöbbször azonban nem éri el az 50 ezret. Flagellaták és kis amoebák dominálnak és egyformán gyakoriak, míg a csillósokból száz egyednél is kevesebb van 1 gramm talajban. Ugyancsak kimutatta, hogy az aktív egyedek százalékos aránya a betokozódottakéhoz viszonyítva változik a nedvességtartalom, tápanyagok és sok egyéb, a talajban előforduló tényező függvényében. Változik előfordulásuk a fajszám szempontjából is; néhánytól az igen nagy változatosságig.

A talajtermékenység összefüggése a protozoon-baktérium viszonytalaj fontos területe az agronómiai tanulmányoknak. ΜΕΙΚΛΕΙΟΝ [11] feljegyezte, hogy homokkultúrákban amoebák és csillósok csökkentették a baktériumok számát és növelték az ammónium-nitrogén termelését.

NIKOLJUK [12, 13] beszámolt a talajfaunának a növények növekedésére gyakorolt kedvező hatásáról. Kimutatta, hogy amoebákkal és csillósokkal kezelt gyapot magvakból erősebb és egészségesebb növények fejlődnek, mint kezeletlenekből. Úgy találta, hogy a protozoonok közvetlen vagy közvetett hatására a gyapotra veszélyes kórokozó gombák, nevezetesen a *Rhizoctonia solani* és a *Verticillium dahliae* száma nagymértékben csökkent. 1969-ben a lucerna rhizoszférájából izolált *Amoeba limax* tenyészetében növekedést serkentő anyagot (indol-3-ecetsavat) sikerült kimutatnia.

Ezért úgy véljük, hogy a protozoa-populációk tanulmányozása néhány egyiptomi talajban fontos lehet. Az ezekben a talajokban található protozoonok mennyiségének nagyságrendjéről és eloszlásukról nagyon kevés ismerettel rendelkezünk.

Vizsgálatainkban két talajjal foglalkoztunk, nevezetesen egy frissen javított homoktalajjal, és egy termékeny agyagos vályogtalajjal. Lakosságunk növekvő száma, és a Nagy Gát (Asszuán) által biztosított óriási mennyiségű víz megköveteli, illetve lehetővé teszi a talajjavítás nagymértékű kiterjesztését. Az új élőhelyeken az odakerült protozoonok megfelelő lehetőségeket találhatnak szaporodásukhoz és virágzásukhoz — de ennek ellenkezője is bekövetkezhet.

Anyag és módszer

Egy éven keresztül, havonta reprezentatív mintákat vettünk frissen javított homoktalajok 0–15 cm, illetve 16–30 cm rétegeiből Nasr City, valamint a Mostorod-i tanulmányi gazdaság közelében. A mintákat steril üveg-edényekbe gyűjtöttük és a lehetséges legrövidebb idő alatt megvizsgáltuk.

A szervesanyag-tartalom 0,37–0,98%, az összes nitrogén 0,017–0,068%, a kalcium-karbonát 2,90–3,48%, a pH 8,0–8,2 volt a mintákban.

Protozoonok számlálására a gyűrű-módszert [15]. használtuk. 10 cm átmérőjű Petri-csészékbe 20 ml agart öntöttünk, majd steril viszonyok között 8 db steril üveggyűrűt (2 cm átmérőjűt) helyeztünk rá megszilárdulás előtt.

Minden egyes gyűrűbe Gram-negatív baktérium, *Aerobacter sp.* sűrű szuszpenzióját terítettük. A baktériumokat 4 napos, ferde nutrient agar táplajról gyűjtöttük össze.

50 ml sóoldatban 10 g szitált talajt 4 percig ráztunk, majd sorozat-hígításokat készítettünk 1 : 10–1 : 819 220 arányig. Ezen hígítási fokozatok 0,05 ml-ével oltottuk be az üveggyűrűket, melyeket ezután 25 °C-on 15 napig inkubáltunk. A protozoonok jelenlétét vagy hiányát minden egyes gyűrűben mikroszkóppal vizsgáltuk. A protozoonok összes számát ezután a negatív gyűrűk adatainak felhasználásával, SINGH [15] táblázatai segítségével becsültük. Minden mintából 3 párhuzamos számlálást végeztünk, majd 1 g kemenében szárított talajra vonatkoztatva átlagokat számítottunk.

A protozoonok aktív formáit CUTLER [5] és SINGH [16] által leírt módszerrel, 2%-os HCl-dal pusztítottuk el. Ennek érdekében egy éjszakán keresztül tartottunk 10 g talajt 40–50 ml HCl oldatban. Ezután a savfelesleget eltávolítottuk és a ciszták számát a fentiek szerint meghatároztuk. A vegetatív sejtek számát a ciszták számának az összes protozoonok számából való kivonásával kaptuk.

Az eredmények értékelése

A protozoonok homokos- és agyagos vályogtalajban talált számai az 1. táblázatban találhatóak. A táblázatból látható, hogy a protozoonok a homokos talaj felsőbb és alsóbb rétegeiben egyenletesen oszlottak el, 25,9, illetve 28,2 ezer egyed per gramm talaj évi átlagot mutatva.

Ez a jelenség teljesen eltér a termékeny agyagos vályogtalajban megfigyelttől, amennyiben ott a felső rétegben több mint nyolcszor annyi egyed volt, mint az alatta lévőben, azaz 26,6, illetve 3,2 ezer egyed per gramm talaj.

Az eloszlás homogenitása többé-kevésbé érvényes a vegetatív formákra és cisztákra is a homoktalaj mindkét rétegében. Ezzel szemben az agyagos vályogtalajban ez a homogenitás nem volt megfigyelhető.

Mindkét talaj mindkét rétegében a vegetatív formák száma meghaladta a ciszták számát. A felső rétegben a protozoonoknak mintegy 85, illetve 82 százaléka vegetatív állapotban volt, az alsó rétegben pedig 89, illetve 73 százaléka. A ciszták száma viszonylag magasabb a művelt talajban, mint a frissen javítottban, főleg az alsóbb rétegben, azaz 15 és 18 százalék, illetve 11 és 27 százaléka a megfelelő rétegekben.

Általában nem volt szignifikáns különbség a homokos talaj felső és alsó rétegeinek protozoa-populációjában. Ezzel szemben az agyagos vályogtalaj-

ban a felső réteg sokkal nagyobb populációt tartalmazott, mint az alsó. Ez a növényi gyökerekkel asszociált nagyobb baktériumpopuláció által biztosított nagyobb mennyiségű táplálékkal magyarázható. Öntözés és szerves trágya adagolása egy dúsított közeget eredményez, ami nagyon megfelelő az ebben a rétegben való növekedésük szempontjából. Ezek az eredmények megerősítik CRUMP és LETTICE [4], ARISZTOVSZKAYA [2], MARTON és VARGA [9], PRASAD et al. [14] és STOUT [18, 19, 20] megállapításait. Fenti szerzők is kimutatták, hogy a protozoonok dominálnak a felszíni rétegben és számuk az alsóbbakban fokozatosan csökken.

Ebben az összefüggésben SINGH [16], WAKSMAN [21], CHARDES [3] és PRASAD [14] szignifikáns korrelációt találtak a szerves trágya mennyisége és a protozoa-populáció növekedése között. CUTLER és DIXON [7], valamint WAKSMAN [21] feljegyezték a nedvesség növekedésének kedvező hatását is.

A frissen javított homoktalaj két rétegében a vertikális eloszlás megközelítőleg azonos volt az év folyamán. Ebben a talajban a két réteg állandó keverése (szerves trágyák, a más helyekről odahordott talaj és iszap miatt) indokolja a protozoa-fauna homogenitását.

A Protozoa egyes osztályainak eloszlása a két vizsgált talajban különbözött bizonyos mértékig. *Mastigophora* és *Ciliata* fajok domináltak mindkét talaj rétegeiben, ami jelentőségüket bizonyítja. MCKENZIE és társa [10] kimutatták, hogy *Ciliata*-fajok dominánsak Giza (EAK) talajaiban. Hasonlóan EL-KIFL és WAHAB [8] *Mastigophora*- és *Ciliata* (*Colpoda* sp.) fajokat találtak Egyiptom frissen javított homoktalajaiban.

A protozoonok száma évszakos ingadozást mutatott. A maximumok a következők voltak:

a) Homoktalajban

| | | |
|---------------------|------------------|---------------------------------|
| <i>Mastigophora</i> | <i>Vegetatív</i> | Szept. (4 700) — Febr. (30 600) |
| | <i>Ciszta</i> | Nov. (20 000) — Márc. (9 500) |
| <i>Sarcodina</i> | <i>Vegetatív</i> | Szept. (4 600) — Dec. (13 100) |
| | <i>Ciszta</i> | Okt. (1 200) — Nov. (4 900) |
| <i>Ciliata</i> | <i>Vegetatív</i> | Ápr. (22 100) — Jún. (55 500) |
| | <i>Ciszta</i> | Ápr. (1 000) — Júl. (3 000) |

b) Agyagos vályogtalajban

| | | |
|---------------------|------------------|--------------------------------|
| <i>Mastigophora</i> | <i>Vegetatív</i> | Szept. (8 000) — Jan. (34 600) |
| | <i>Ciszta</i> | Dec. (900) — Márc. (9 300) |
| <i>Sarcodina</i> | <i>Vegetatív</i> | Okt. (1 000) — Márc. (9 300) |
| | <i>Ciszta</i> | Szept. (300) — Dec. (600) |
| <i>Ciliata</i> | <i>Vegetatív</i> | Jún. (2 200) — Szept. (18 200) |
| | <i>Ciszta</i> | Jún. (600) — Szept. (4 500) |

Ezt néhány szerző által már megfigyelt szukcessziós ritmusoknak tulajdoníthatjuk, amint azt CUTLER et al. [6] STORER [17] és NIKOLJUK [12] feljegyezték. A populáció legnagyobb ősszel és legkisebb nyáron. WAKSMAN [21] azt találta, hogy a protozoonok száma eső után nyáron is megnő.

1. táblázat

Protozoonok számának éves átlagai homokos és agyagos vályogtalajban
1000/g talaj

| (1) Talajtípus és mélység cm | Mastigophora | | | Sarcodina | | | Ciliata | | | Összes protozoa | | |
|---------------------------------------|----------------|--------|---------------|----------------|--------|---------------|----------------|--------|---------------|-----------------|--------|---------------|
| | Vegeta- tív | Ciszta | Össze- sen | Vegeta- tív | Ciszta | Össze- sen | Vegeta- tív | Ciszta | Össze- sen | Vegeta- tív | Ciszta | Össze- sen |
| a) Homok- talaj | | | | | | | | | | | | |
| 0–15 | 7,5 | 2,3 | 9,8 | 3,3 | 0,5 | 3,8 | 11,3 | 1,0 | 12,3 | 22,1 | 3,8 | 25,9 |
| 16–30 | 9,8 | 1,4 | 11,2 | 4,0 | 1,4 | 5,4 | 11,1 | 0,5 | 11,6 | 24,9 | 3,3 | 28,2 |
| b) Agyagos vályog- talaj | | | | | | | | | | | | |
| 0–15 | 13,0 | 3,4 | 16,4 | 3,3 | 0,4 | 3,7 | 5,5 | 1,0 | 6,5 | 21,8 | 4,8 | 26,6 |
| 16–30 | 1,9 | 0,5 | 2,4 | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 2,7 | 1,0 | 3,7 |

Összefoglalás

Meghatároztuk egy frissen javított homok- és egy művelt agyagos vályogtalajban a protozoonok mennyiségét és eloszlását havi időközökben az év folyamán. SINGH gyűrű-módszerét használva, a vizsgálatok kiterjedtek a vegetatív formák és a ciszták számaira. Az eredményeket a következőkben összegezzük:

1. A protozoonok száma az összes, vegetatív vagy ciszta alakot tekintve egyformán nagyobb a frissen javított, mint a művelt talajban.

2. A homoktalaj felső (0–15 cm) és alsó (16–30 cm) rétegében nincs szignifikáns különbség a protozoonok számában. Ezzel ellenkezőleg, az agyagos vályogtalajban a felső rétegben mintegy nyolcszor annyi található, mint az alsóban.

3. A homoktalajban úgy a vegetatív, mint a ciszta alakok eloszlásának homogenitását figyeltük meg. Ez a homogenitás az agyagos vályogtalaj esetében nem található meg.

4. Mindkét talaj mindkét rétegében a vegetatív alakok száma nagymértékben meghaladta a ciszták számát. A ciszták száma viszonylag magasabb volt a művelt talajban.

Irodalom

- [1] ALEXANDER, A.: Introduction to Soil Microbiology. Wiley. New York. 1961.
- [2] ARISZTOVSZKAJA, T. V.: O principah ekologiczeszkogo analiza v pocsvvennoj mikrobiologii. Pocsvovedenie (1) 7–16. 1962.
- [3] CHARDES, D.: Thecamoebae of manure. Bull. Inst. Agron. Gembloux. 21. 17–20. 1963.
- [4] CRUMP, L. M. & LETTICE, N.: Numbers of protozoa in certain Rothamsted soils. J. Agric. Sci. 182–198. 1920.
- [5] CUTLER, D. W.: A method for estimating the number of active protozoa in the soil. J. Agric. Sci. 135–143. 1920.
- [6] CUTLER, D. W., CRUMP, L. M. & SANDON, H.: A quantitative investigation of the bacterial and protozoal population of the soil, with an account of the protozoan fauna. Philos Trans. B211. 317. 1922.

- [7] CUTLER, D. W. & DIXON, A.: The effect of soil storage and water content on the protozoan population. *Ann. Appl. Biol.* **17**. 247-254. 1927.
- [8] EL-KIFL, A. H. & WAHAB, A. E. A.: Soil protozoa in newly reclaimed desert areas. *Sci. Agric. Extr. Min. Agric. U.A.R.* **1**. 29. 1968.
- [9] MARTON, M. & VARGA, L.: Beiträge zur Mikrobiologie der Szikböden. Ökophysiologischer Charakter, Artenzusammensetzung und Verteilung der Mikroflora und Mikrofauna in einem schwach alkalischen schwarzerdeähnlichen Auboden (Smontza). *Acta Agron. Hung.* **12**. 251-279. 1963.
- [10] MCKENZIE TAYLOR, E. & BURNS, A. C.: The effect of summer fallow upon soil protozoa in Egypt. *Techn. Bull. Min. Agric. U.A.R.* 1924.
- [11] MEIKLEJOHN, J.: The relation between the numbers of a soil bacterium and the ammonia production by it in peptone solution, with some reference to the effect on this process of the presence of amoebae. *Ann. Appl. Biol.* **17**. 614-637. 1930.
- [12] NIKOLJUK, V. F.: Soil protozoa and their role in cultivated soils of Uzbekistan (1956). In: *Soil Biology*. Acad. Press. London. 1967.
- [13] NIKOLJUK, V. F. & TAPILSKAJA, N. V.: Bodenamöben als Produzenten von biotisch aktiven Stoffen. *Pedobiologia.* **9**. 182-187. 1969.
- [14] PRASAD, JH. & JHA, K. K.: Protozoa in Bihar soils. *Curr. Sci.* **27**. 55-56. 1968.
- [15] SINGH, B. N.: A method of estimating the number of soil protozoa especially amoebae, based on their differential feeding on bacteria. *Ann. Appl. Biol.* **33**. 112. 1946.
- [16] SINGH, B. N.: The effect of artificial fertilizers and dung on the numbers of amoebae in Rothamsted soils. *J. Gen. Microbiol.* **3**. 204-210. 1949.
- [17] STORER, T. L.: *General Zoology*. McGraw-Hill. New York. 1943.
- [18] STOUT, J. D.: Biological studies of some tussock-grassland soils. XVII. Protozoa of two cultivated soils. *N. Z.J. Agric. Res.* **3**. 237-244. 1960.
- [19] STOUT, J. D.: An estimation of microfaunal populations in soils and forest litter. *J. Soil Sci.* **13**. 314-320. 1962.
- [20] STOUT, J. D.: Aspects of the microbiology and oxidation of Wicken fen soil. *Soil Biol. Biochem.* **3**. 9-25. 1971.
- [21] WAKSMAN, S. A.: *Soil Microbiology*. Wiley. New York. 1952.

Érkezett: 1973. február 19.

Distribution of Protozoa in Certain Recently Reclaimed Sandy and Cultivated Clay Loam Soils in Egypt

A. H. EL-KIFL, A. N. IBRAHIM, A. E. A. WAHAB and M. M. ABOU EL-NAGA
Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo (ARE)

Summary

The number and distribution of protozoa were determined in a recently reclaimed sandy soil and in a cultivated clay loam at monthly intervals for one year. By using the ring method of Singh the total numbers, vegetative and cyst forms were estimated. The obtained results could be summarized as follows:

1. The numbers of protozoa either as total, vegetative or cyst forms, were, in general, higher in the recently reclaimed soil than in the cultivated one.
 2. No significant differences were recorded between the number of protozoa in the upper (0-15 cm) and lower (16-30 cm) layers of the sandy soil. On the other hand, in the fertile clay loam soil the number in the upper layer was considerably higher (about 8 times higher) than in the lower layer.
 3. The homogeneity of distribution in some degree could be observed in the case of both the vegetative and cyst forms between the two layers in the sandy soil. No homogeneity was found in the clay loam soil.
 4. In each layer and in both soils, the vegetative form surpassed in number the cyst form considerably. Cyst percentage was found to be comparatively higher in the cultivated soil than in the recently reclaimed one.
- Table 1. Annual mean numbers of protozoa in sandy and clay loam soils, 1000/g soil. (1) Soil type and sampling depth, cm. a) Sandy soil. b) Clay loam soil.

Protozoenverteilung in einem frisch meliorierten Sand- und einem bebauten tonigen Lehmboden Ägyptens

A. H. EL-KIFL, A. N. IBRAHIM, A. E. A. WAHAB und M. M. ABOU EL-NAGA
Al-Azhar Universität, Landwirtschaftliche Fakultät, Kairo (ÄAR)

Zusammenfassung

Die Anzahl und die Verteilung der Protozoen wurden in den untersuchten Böden ein Jahr hindurch monatlich bestimmt. Dabei wurde die Ring-Methode von Singh angewendet und sowohl die vegetativen Formen, als auch die Cysten in Betracht gezogen. Die Ergebnisse sind, wie folgt:

1. Die Anzahl der Protozoen (gesamte Anzahl, sowie die der vegetativen Form, bzw. der Cysten) war in dem frisch meliorierten Boden größer, als in dem bebauten.

2. Es bestand keine signifikante Differenz zwischen der Protozoenzahl der oberen (0–15 cm) und der unteren (16–30 cm) Schicht des Sandbodens. Im tonigen Lehmboden waren dagegen in der oberen Schicht achtmal soviel Protozoen anwesend, als in der unteren Schicht.

3. Im Sandboden war die Verteilung der vegetativen und der Cystenform, im Gegensatz zum tonigen Lehmboden, gleichermassen homogen.

4. In beiden Schichten der untersuchten Böden überstieg die Anzahl der vegetativen Formen diejenige der Cysten bedeutend. Im bebauten Boden war die Anzahl der Cysten relativ höher.

Tab. 1. Jährliche Mittelwerte der Protozoenzahl im Sand-, bzw. im tonigen Lehmboden, 1000/g Boden. (1) Bodentyp und Tiefe in cm. a) Sandboden. b) Toniger Lehmboden.

Распределение протозоа в некоторых свежемелиорированных песчаных и вспаханных суглинистых почвах Египта

А. Х. ЭЛ-КИФЛ, А. Н. ИБРАХИМ, А. Е. А. ВАХАБ и М. М. АБОУ ЭЛ-НАГА
Университет Ал-Азхар, Сельскохозяйственный факультет, Каир (А. Р. Е.)

Резюме

В одной мелiorированной песчаной и в одной вспаханной тяжелосуглинистой почве определили количество протозоа и их распределение по месяцам в продолжении года. С помощью кольцевого метода Синга исследовали вегетативные формы и цисты. Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Общее количество протозоа, вегетативных и цистовых форм было больше в свежемелиорированной песчаной почве, чем в обработанной тяжелосуглинистой почве.

2. В верхнем (0–15 см) и нижнем (16–30 см) слое песчаной почвы нет достоверной разницы в содержании протозоа. В противоположность этому, в верхнем слое тяжелосуглинистой почвы содержание их в восемь раз выше, чем в нижнем.

3. В песчаной почве отмечалась гомогенность в распределении как вегетативных, так и цистовых форм. Такой гомогенности в тяжелосуглинистой почве не отмечалось.

4. В обоих слоях указанных почв вегетативные формы превышают число цист. Количество цист было относительно выше в обработанной почве.

Табл. 1. Среднегодовое количество протозоа в песчаной и тяжелосуглинистой почве, 1000/г почвы. (1) Почвенный тип и глубина в см. а) Песчаная почва. б) Тяжелосуглинистая почва.