

Az *Entzia macrescens* morfológiájának és populációjának vizsgálata és kapcsolata a környezeti paraméterekkel a széki sós mocsarakban

Morphology and population of *Entzia macrescens* and its relationship with environmental parameters in the salt marshes of Sic

LÁSZLÓ Ákos¹, KÖVECSI Szabolcs-Attila¹, KIS Boglárka Mercedesz², SILYE Lóránd¹

¹Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológiai Intézet, PaleoSed kutatócsoport, Kolozsvár, Egyetem utca 1 szám

²Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Geológiai Intézet, Kolozsvár, Egyetem utca 1 szám

Abstract

The *Entzia macrescens* is the only modern foraminifera species which occurs in the Transylvanian Basin. Originally was found by Jenő Daday near the marshes of Deva. In 2017 living and subfossil specimens were found near Sic (Szék) in Cluj County, Romania, therefore we started a systematic sampling in order to study the population dynamics and morphology of *E. macrescens*. Our results show, that regardless of the water parameters the samples yielded *E. macrescens* assemblages with normally distributed test sizes, which suggests the existence of well-structured *E. macrescens* populations in Sic.

Kulcsszavak: *Entzia*, vízkémia, biometria, Szék, recens

1. Bevezető

Az *Entzia macrescens* (BRADY) egy agglutinált foraminifera faj, amely finomszemcsés, lapos trochospirális vázzal rendelkezik. Érdekessége, hogy e fajt először Daday Jenő *E. tetrastomella* néven írta le 1883-ban egy Déva közeli sós mocsárból gyűjtött példányok alapján [1, 2, 3]. Így az egyedüli modern foraminifera faj, amely az Erdélyi-medencében előfordul. Azonban e faj típuslelőhelye és egykori élőhelye már nem fellelhető. Ellenben 2011-ben, egy Torda melletti sós mocsárban meglették az *E. macrescens* példányait és azt feltételezték, hogy ez az egyetlen előfordulási helye Erdélyben [4, 10]. 2017-ben azonban sikerült élő és szubfosszilis példányait megtalálni Széken is [7, 8].

Jelen kutatásunk célja a széki sós mocsarakban fellelhető *E. macrescens* populációjának a morfológiai és populációdinamikai vizsgálata a környezeti paraméterek függvényében.

2. Anyag és módszerek

A helyszínen 3 mintát vettünk egyenként kb. 50 cm² területről, az üledék felső, oxigéngazdag részéből, a FOBIMO előírásait követve [9]. A különböző helyekről gyűjtött mintákat műanyag tárolóedényekbe gyűjtöttük. Minden egyes mintavételezési helyen megmértük a víz alap fizikai-kémiai paramétereit: a hőmérsékletet, pH értéket, elektromos vezetőképességet (EC), az ebből származtatott teljes oldottanyag-tartalmat (TDS) és a redoxpotenciált (Eh). Ezeket a méréseket Orion Star A 324 multiparaméter mérővel és paraméter-specifikus elektródákkal végeztük (Thermo Fisher Scientific, USA).

A mintákat etanollal (70%) konzerváltuk, amelyben előzetesen literenként 2 g Bengáli vörös festéket oldottunk fel, majd hűvös helyen tároltuk a mintákat 1 hétig, megfestve ezáltal az élő egyedek citoplazmáját és lehetővé téve elkülönítésüket [9]. Ezt követően a minták egy 63 µm lyukbőségű szitán mostuk ki csapvíz segítségével, majd az iszapolási maradékot desztillált vízbe tároltuk megakadályozva kiszáradását. Ezt követően a mikroszkópos vizsgálat során különböző biometriai méréseket és megfigyeléseket végeztünk, mintánként 100, véletlenszerűen kiválasztott egyed vázán. Minden váz esetében mikrométeres pontossággal megmértük a kezdőkamra átmérőjét (P), a váz hosszú átmérőjét (D1), valamint a rövid átmérőjét (D2). Minden egyes mérést háromszor végeztünk el, és a mért értékekből átlagot számoltunk. Továbbá megszámláltuk a váz kamráinak (kam. sz.), és kanyarulatainak számát (kany. sz.), majd a kapott paraméterek értékeit a PAST 4.08 [5, 6] software segítségével statisztikai módszerekkel elemeztük. Ugyanakkor minden minta esetében megállapítottuk az élő és halott egyedek arányát.

3. Eredmények

3.1. A vízparaméterek

A mintavételezési pontokon a hőmérséklet paraméter változása volt jelentős (1. táblázat). Ez annak tudható be, hogy a mintavételezés kora reggeli órákban történt, a láp sekély vízrétege követte a légkör lassú felmelegedését a napfelkelte után. A hőmérséklet változása nem befolyásolta a többi vízparaméter változását.

| Minta | pH | T (°C) | Eh (mV) | TDS (ppt) | EC (mS/cm) |
|-------|------|--------|---------|-----------|------------|
| M1 | 7,30 | 1,9 | 248,3 | 9,74 | 19,83 |
| M2 | 7,78 | 7,8 | 285,6 | 14,54 | 29,66 |
| M3 | 7,53 | 11,8 | 258,8 | 19,34 | 39,46 |

1. táblázat. A helyszínen mért vízparaméterek. T - hőmérséklet; Eh - Redoxpotenciál; TDS - teljes oldottanyag-tartalom (TDS) EC - elektromos vezetőképesség

A vízben mért magas elektromos vezetőképesség értékek (1. táblázat) arra utalnak, hogy a láp vize közvetlenül érintkezhetett a bányából kifolyó sós oldatokkal vagy a másodlagosan, a láp területén kicsapódott halittal. Utóbbira bizonyíték a láp szárazabb területein kicsapódó halitkristályok, amelyeket fehér színük miatt már távolról észre lehet venni. Részletes vegyi elemzése a lápi víznek a kutatásunk jelenlegi fázisában még nem készült, ellenben a földtani környezetet figyelembe véve, várhatóan Na-Cl típusú vízre számíthatunk. A felszíni vizek elektromos vezetőképessége rendszerint alacsonyabb, mint 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ezzel szemben a vizsgált pontokon az elektromos vezetőképesség egy nagyságrenddel nagyobb értéket mutat. A pH értékek semleges, enyhén bázikus tartományban mozognak, míg a redoxpotenciál oxidatív környezetre utal.

3.2. A biometriai mérések eredményei

Minden egyes mintából 100 egyed vizsgáltunk. Az élő és halott egyedek száma 25 és 52 illetve 48 és 75 között változik, míg a (P) átlag értéke 14,42 és 16,60 μm -s intervallumban ingadozik. A D1 átlag értékek 277,31 és 324,54 μm között változnak, míg a D2 114,49 és 214,01 μm intervallumban mozognak. Az átlag kam. sz., illetve kany. sz. értékek az előző paraméterekhez képest kisebb ingadozást mutatnak (lásd 2. táblázat).

| Minta | N | | | P (μm) | | D1 (μm) | | D2 (μm) | | kam. sz. | | kany. sz. | |
|-------|-----|----|----|---------------------|------|----------------------|------|----------------------|------|----------|------|-----------|------|
| | ö. | é. | h. | á. | s.e. | á. | s.e. | á. | s.e. | á. | s.e. | á. | s.e. |
| M1 | 100 | 33 | 67 | 16,60 | 0,45 | 284,29 | 6,57 | 185,59 | 4,89 | 13,03 | 0,21 | 1,91 | 0,03 |
| M2 | 100 | 52 | 48 | 14,42 | 0,40 | 324,54 | 6,18 | 214,01 | 4,16 | 13,34 | 0,20 | 1,96 | 0,02 |
| M3 | 100 | 25 | 75 | 15,65 | 0,46 | 277,31 | 6,92 | 114,49 | 2,44 | 12,61 | 0,22 | 1,86 | 0,03 |

2. táblázat. A tanulmányozott *Entzia macrescens* populációk biometriai adatai. N - vizsgált egyedek száma; P - kezdőkamra átmérője; D1 - rövid átmérő; D2 - hosszú átmérő; kam. sz. - kamrák száma; kany. sz. - kanyarulatok száma; ö. - összes egyed; é. - élő egyedek; h. - halott egyedek; á. - átlag; s.e. - standard hiba;

Amennyiben minden mintát külön populációnak tekintünk, akkor a P értékek eloszlási görbéje normál eloszlást mutat. A lemért vagy számolt paraméterek korrelációs koefficiensét vizsgálva nézve, a (D1) és (D2), paraméterek között figyelhető meg a legnagyobb korrelációs hányados, míg a legkisebb értékeket a (P) és (kany.sz.) paraméterek között figyeltük meg. (lásd 3. táblázat).

| Minta | Person r koefficiens | | | | | | | |
|-------|----------------------|-------|-------|------------|-------------|-----------|------------|------------------|
| | P/D1 | D1/D2 | P/D2 | D1/kam.sz. | D1/kany.sz. | P/kam.sz. | P/kany.sz. | kam.sz./kany.sz. |
| M1 | 0,045 | 0,958 | 0,012 | 0,804 | 0,685 | -0,118 | -0,195 | 0,769 |
| M2 | 0,077 | 0,931 | 0,062 | 0,620 | 0,408 | -0,003 | -0,077 | 0,511 |
| M3 | 0,293 | 0,917 | 0,348 | 0,628 | 0,525 | 0,218 | 0,009 | 0,653 |

3. táblázat. A különböző biometriai paraméterek korrelációs koefficiens. A paraméterek rövidítéseinek jelentéseit lásd a 2. táblázat magyarázatában.

4. Következtetések

A vízkémiai adatok alapján arra lehet következtetni, hogy az *E. macrescens* széki populációjának tűréshatára a környezeti paramétereket illetően meglehetősen tág, főként a hőmérséklet és az oldott sótartalomra való tekintettel. Ez megfelel a tordai populáció esetében mért értékekkel szembeni tűréshatárnak [10]. A biometriai adatok normál eloszlása alapján egy jól strukturált populációkra következtetünk. A D1/D2, D1/kam. m. és kam. sz./kany. sz. közti jelentős korrelációs érték arra enged következtetni, hogy az *E. macrescens* váza arányosan épül a foraminifera élete folyamán. A P értékek egyrészt jól illeszkednek a tordai populáció esetében mért értékekhez [10], másrészt a normál eloszlásuk csak egy generáció egyedeinek jelenlétét sugallja a mintákban, így nehéz megállapítani, hogy a mikroszférás vagy makroszférás egyedek voltak jelen a mintákban.

5. Irodalom

1. DADAY, E., 1884: Über eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Déva in Siebenbürgen. *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie* **40/3**, 465–480.
2. VON DADAY, E., 1884: On a polythalamian from the Salt-pools near Déva in Transylvania. *The Annals and Magazine of Natural History* **83**, 349–363.
3. DADAY, J., 1883: Adatok a dévai vizek faunájának ismeretéhez. *Orvos-Természettudományi Értesítő, II. Természettudományi Szak* **5/3**, 197–228.
4. FILIPESCU, S., KAMINSKI, M.A., 2011: Re-discovering *Entzia*, an agglutinated foraminifer from the Transylvanian salt marshes. In: Kaminski, M.A., Filipescu, S. (szerk.) *Proceedings of the Eighth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication **16**, 29–35.
5. HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., 2006. Paleontological Data Analysis. Blackwell, 351 pp., Oxford.
6. HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D., 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* **4/1**, art 4, 1–9.
7. JAKAB, G., SILYE, L., SÜMEGI, P., TÖRÖCSIK, T., TÓTH, A., SÜMEGI, B.P., BENKŐ, E., 2018: The environmental history of a former salt town in Transylvania (Sic, Northern Romania). *Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* **69/1**, 185–206.
8. JAKAB, G., SILYE, L., SÜMEGI, P., TÓTH, A., SÜMEGI, B., PÁL, I., BENKŐ, E., 2020: Relict Anthropogenic Ecosystem from the Middle Ages: History of a Salt Marsh from Transylvania (Sic, N Romania). *Environmental Archaeology* **25/1**, 96–113.
9. SCHÖNFELD, J., ALVE, E., GESLIN, E., JORISSEN, F., KORSUN, S., SPEZZAFERRI, S., 2012. The FOBIMO (FORaminiferal BIO-MONitoring) initiative—Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. *Marine Micropaleontology* **94–95**, 1–13.
10. TELESZAN, A., BÁLCS, R., KAMINSKI, M.A., 2017. Seasonal variation in populations of *Entzia macrescens* (Brady) from a salt marsh in Transylvania, Romania. In: Kaminski, M.A., Alegret, L. (szerk.) *Proceedings of the Eighth International Workshop on Agglutinated Foraminifera*. Grzybowski Foundation Special Publication **22**, 221–227.