

## *Cochlodina laminata* (MONTAGU, 1803) létállapotának klíma okozta változásairól békéscsabai (Békés megye) megfigyelések alapján

Domokos Tamás

**Abstract:** *The changes of the existence of Cochlodina laminata closed by climate based upon observation in Békéscsaba (Békés county). The aim of the study is to exam the connection between the active existence of Cochlodina laminata and macro and micro climatic conditions. 23 changes of existence E2 → E1 was observed during 19 month period. It has been proved that the species may be in active state even in the winter months (December, January) if the climatic condition are given. Between the active existences (E1) of C. laminata and some form of rainfall were relation in any case.*

**Key words:** existence of species, climatic condition

### Bevezetés

A különböző puhatestű fajok előfordulásának makro- és mikroklíma függése általánosan ismert. Ha azonban, egy konkrét esetben, közelebről megvizsgáljuk a függés mikéntjét, akkor rájövünk, hogy a probléma értelmezése a második közelítésben már hírül sem olyan plauzibilis.

Napjainkig két irányban történtek lépések a klímafüggések jobb megismerése és felhasználása céljából.

Az egyik út, az autökológia útja, amely az adott faj héjmorfológiai vizsgálata alapján szándékozik a klíma legfontosabb elemére a hőmérsékletre, páratartalomra következtetni. Ezt morfohőmérő módszernek nevezhetjük. Ezen az úton többek között Rotarides 1927, 1931; Agócsy 1961, Domokos–Fűköh 1984, Sólymos–Domokos 1999 tett meg kisebb-nagyobb lépést.

A másik út, a szünökológia útja; amely az egyes fajok előfordulási térképének júliusi izoterma-térképekre való vetítésével igyekszik korrelációt találni az előforduló fajok egyedszámának aránya és azok letalitási szélsőértékeiből meghatározott optimális hőmérsékleti értékei között. Ezt a módszert Sümegi 1989-ben malakohőmérő módszernek nevezte el. Ez utóbbit a kvarter malakológiában úttörő módon használja Sümegi 1989, Szőőr–Sümegi–Hertelendi 1989/90, Sümegi–Sólymos 1999.

1995-ben publikált cikkemben (Domokos, T. 1995), a Gastropodák vonatkozásában 10 létállapotot különböztettem meg. Köztudott, hogy az egyes létállapotok egymásba történő át-lépése abiotikus és biotikus faktorok által determinált. Jelen dolgozatomban a *Cochlodina laminata* létállapotában bekövetkező E2 → E1 átmenet klímafüggését igyekszem majd tisztázni.

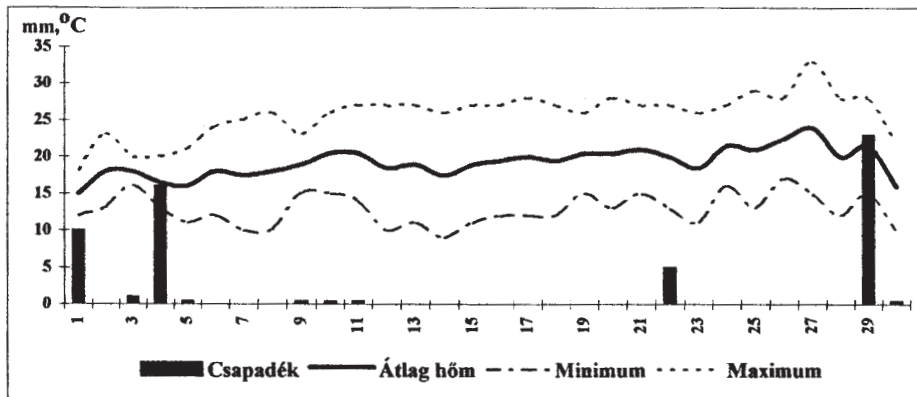
### Módszer

5 évvel ezelőtt, Galyatetőről származó juvenilis *Cochlodina laminata* példányok kerültek ki Békéscsabán a Munkácsy Mihály Múzeum kertjébe; válogatási maradékként, figyelmetlenségből kifolyólag (Domokos, T. 1997). Elszaporodásuk egyre érzékelhetőbbé vált az évek múlásával. A vizsgálatok megindítására akkor szántam rá magam, amikor 1999. szept-

tember 7-én 11 darab E2 létállapotú *Cochlodina laminata* egyedre lettem figyelmes az 1m széles aszfalt-, és a mellette lévő 5 soros bazaltköves járda repedéseiben, illetve fugáiban. A megelőző napokon 25 mm csapadék esett, az átlaghőmérséklet pedig nem csökkent 15 °C alá. Szeptember 1-je és 8-a között a hőmérsékleti min. 10 és 16 °C, a maximum pedig 18 és 26 °C között ingadozott. Ezt a hónapot a hőmérsékletek lassú emelkedése és gyenge napszaki ingadozása jellemezte (1. ábra).

Mivel a klímaadatokhoz nem tudtam kapcsolni az E2 → E1 átmenetet, mert az észlelésnél már E2 állapotba dermedtek az egyedek; elhatároztam ,hogy rendszeres megfigyelésre tesztek kísérletet. Elképzelésem az volt, hogy az E1-es létállapotot próbálom megfigyelni, s a megfelelő makroklíma adatok ismeretében szándékozom meghatározni az átlaghőmérsékletet, a maximális és minimális hőmérsékletet, amelyek esetében ez a létállapot generálódik. Tisztában voltam azzal, hogy a makroklíma értékei jelentősen eltérhetnek attól a mikroklíma értékektől, amelyek valójában gerjesztik a *Cochlodina laminatát*.

További nehézséget okozott, az E2 → E1, illetve E1 → E2 átmenetek gyors megkülönböztetése. Ezeket a problémákat kénytelen voltam ad acta tenni, mert megoldásukra nem láttam gyors, hathatós módszert.



1. ábra. Meteorológiai adatok változása (1999. szeptember)

Az esetek többségében mikroklíma méréseket (hőmérséklet, relatív páratartalom) is végeztem a mászási felületeken. A nyert mérési eredményeket zárójelben tüntettem fel a nap sorszama után, mk. rövidítést követően. A mikroklíma elemeinek a mérésével az volt a célo, hogy meg tudjam becsülni a makro- és mikroklíma közötti max. eltérést. Mivel a makroklíma adatok csak az átlag-, max.-, min.- hőmérsékletre, valamint a napi csapadékösszegre vonatkoztak, a relatív páratartalom értékekhez csak a saját feljegyzéseimből juthattam. Mivel a napról-napra történő folyamatos megfigyelésekre nem volt lehetőségem, a kiértékelések csak bizonyos időszakokra vonatkoznak, s az eredmények ennek megfelelően közelítő jellegűek, s így csupán támpontul szolgálhatnak a további kutatásokhoz.

A támpontság annál is inkább igaz, mert ab ovo azzal a feltételezéssel éltem, hogy az adott populáción belül minden egyed egyszerre vált létállapotot.

Megfigyeléseimet 1999 novemberében keztem el és 2001 májusában fejeztem be. Tehát a dolgozatomban 19 hónap eredményéről fogok beszámolni.

A klímaelemek változásának grafikonjait, amelyeket közel 2 km-re fekvő állomásról csak azokban a hónapokban mutatom be, amelyekben a *Cochlodina laminata* aktív létállapotát tapasztaltam.

### Eredmények a klímadiagramok tükrében

1999 novemberre:

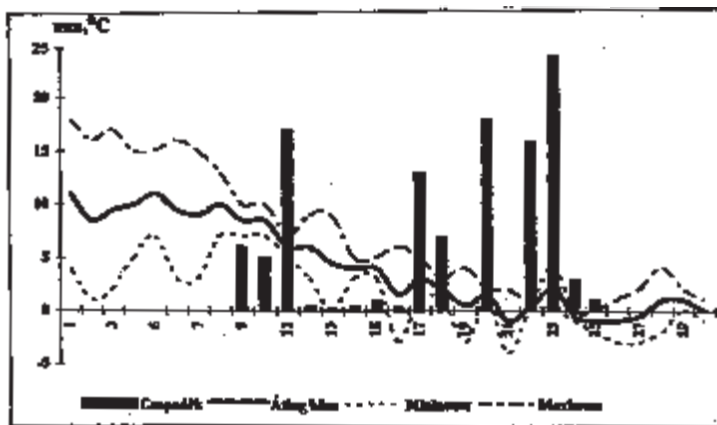
Csak 9-én (mk. 14 °C) és 11-én (mk. 11 °C) tapasztaltam mozgást (10-én Aradon voltam.). E három nap alatt 28 mm csapadék hullott. Az első csapadékos napon (6mm) már megmozdultak a *C. laminata*k. A hőmérséklet ingadozása 9-én 3 °C, 11-én csupán 2 °C volt (2. ábra)! Kilencedikén a min.– max. pár 7 °C–10 °C, 11-én pedig 5 °C–7 °C értéket ért el. Érdekes módon az E1-es létállapot a grafikon görbéinek arra a szakaszára esett, ahol a három hőmérsékleti görbe összefűződik. A hónapra a fokozatos lehülés és a csapadékgazdagság (112 mm) jellemző. 12-én folytatódik a lehülés, a hőmérsékleti minimum 3 °C, majd később fagypont alá; a maximum pedig 9 és 0 °C közé esik. A *C. laminata*, hiába fűződnék ismét össze a hőmérsékleti görbék, ebben a hónapban már nem kerül aktív állapotba, hanem visszahúzódik az avarba, illetve talajrepedésekbe. Úgy tűnik, hogy az 5 °C alatti hőmérsékleti minimum már visszahúzóásra készíti az állatot.

1999 decembere:

Nincs mozgás. Csapadékos hónap (120,8mm), amelynek csupán egy napján (5-én) emelkedik a hőmérsékleti minimum 5 °C fölé. Ez a rövid időszak nem tudja generálni a *Cochlodina laminatát*. Ekkor min.– max. pár 7 °C–10 °C.

2000 januárja:

Nincs mozgás. Ebben a hónapban csupán 22,8 mm csapadék hullott, az sem koncentráltan. Hőmérsékleti maximum pedig csak egy nap érte el a 8 °C-ot. A hőmérsékleti minimum legmagasabb értéke a hónap folyamán 2 °C.



2. ábra. Meteorológiai adatok változása (1999. november)

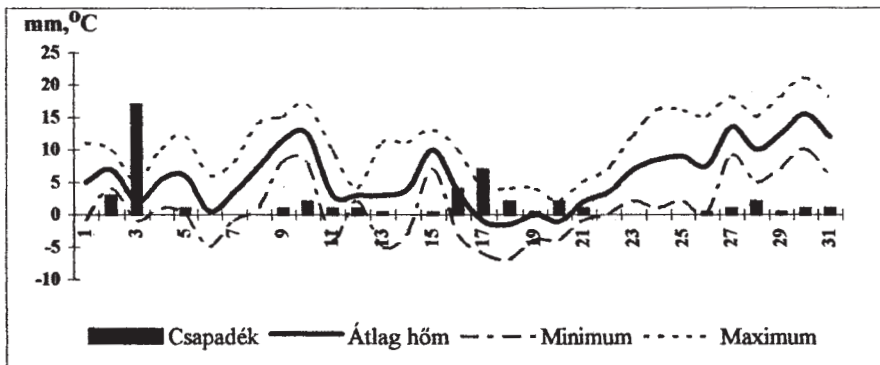
### 2000 februárja:

Nincs mozgás ebben a minimális csapadékot (11,4 mm) hozó hónapban. A hőmérsékleti maximum csak egy nap érte el a 13 °C-t. A hőmérsékleti minimum legmagasabb értéke a hónap folyamán 4 °C.

### 2000 márciusa:

Mozgást tapasztaltam 9-én (mikroklíma= mk.= 7,5 °C a talajfelszínen) és 27-én (mk. 9 °C)

9-e előtt 21mm csapadék hullott (49 mm a havi átlag- 3.ábra). 10-e a lokális hőmérsékleti maximumos nap (min.–max. 8 °C–17 °C). Kilencedikén 11,5 °C átlaghőmérséklet mellett min.–max. pár 8 °C–15 °C. Érdekes, hogy 10-én nem mozdulnak meg az egyedek, pedig hőmérsékleti maximum van. Ekkor reggel a talajfelszíni(tf.) hőmérséklet csak 3 °C volt, pedig a min.–max. pár 8 °C–17 °C! A tf. 5 °C-kal esik a napi min. alá. Talán ez okozza az E2-es létállapot megmaradását. A következő napok lehülést hoznak, amelyet csak egy rövidebb periódusú felmelegedés szakít meg. 26.-án az átlag 7,5 °C , a min.–max. pár 0 °C–15 °C. 27-én a min érték hatalmasat ugrik. 13 °C átlag mellett a min.-max. pár már 9 °C–18 °C. Nem csodálkozhatunk tehát azon, hogy a vizsgált területen 11 db *Cochlodina laminata* bújik elő. A következő napokban nem tapasztaltam mozgást , pedig az értékpárok 5 °C -15 °C fölé emelkedtek! Erre csak az lehet a magyarázat, hogy a mikroklíma hőmérsékletének értékei a makroklímától jelentősen eltérnek lefelé.



3. ábra. Meteorológiai adatok változása (2000. március)

### 2000 áprilisa:

Mozgást tapasztaltam 3-a és 5-e között, valamint 8-án (mk. 7,5 °C, 70% rel. pt.) Az áprilisi csapadék (42,6 mm) jelentős része (40,6mm) a hónap első harmadában esik le lokális lehülések kíséretében (4. ábra). Ehhez a hűvösebb csapadékosabb szakaszhoz kötődik a *C.laminata* mozgása. Értékpárok: 4 °C–12 °C, 11 °C–16 °C, 12 °C–21 °C (lokális maximumában a hőmérséklet átlag 16,5 °C, a csapadék 9 mm). A hőmérsékletek 10-én érik el minimumukat (min.: -2 °C, max.: 9 °C), majd ezt követően fokozatosan emelkednek az értékek. A min. hőmérséklet fokozatos emelkedése ellenére, a csapadék jelentéktelenné válása miatt, a páratartalom nem érheti el az E1-es létállapothoz szükséges értéket.

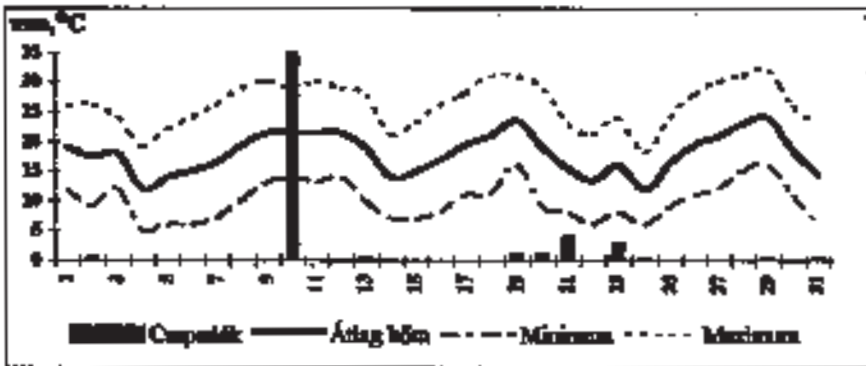


4. ábra. Meteorológiai adatok változása (2000. április)

*2000 májusa:*

2-án, 11-én és 19-én nem tapasztaltam mozgást, pedig 10-én 35mm (a havi 46mm!) csapadék hullott. Május 8 és 18 között nyúltabb melegebb periódus van. A min.-max. párok a korábban említett napokon : 9 °C–26 °C, 13 °C–30 °C, 16 °C–31 °C (5.ábra). Meglepő, hogy nem tapasztalható mozgás. Elképzelhető, hogy az erős párolgás hatására annyira lecsökkent a leszivárgó csapadék mennyisége, hogy nem érte utol a talajba húzódnó állatokat.

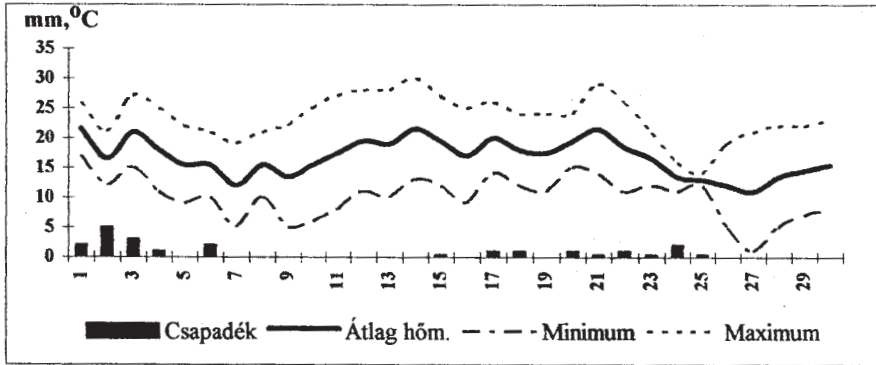
2000 júniusában, júliusában, augusztusában (ekkor 5 mm a havi csapadék!) nincs megfigyelés.



5. ábra. Meteorológiai adatok változása (2000. május)

*2000 szeptembere:*

A hónap első hetében 13 mm eső esett (a havi 20,6 mm). E szakasz csapadékos napjai közül 1-én és 2-án (mk. 19 °C, 87%) találkoztam bazalton mászó egyedekkel. A min.–max. pár 17 °C–26 °C, illetve 12 °C–21 °C (6. ábra). Feltehetően a hónap második felében már kevés csapadék hullott ahhoz, hogy a megfelelően magas hőmérséklet ellenére a páratartalom magas értéket tudjon elérni, és a Cochlodinák aktívak tudjanak lenni.



6. ábra. Meteorológiai adatok változása (2000. szeptember)

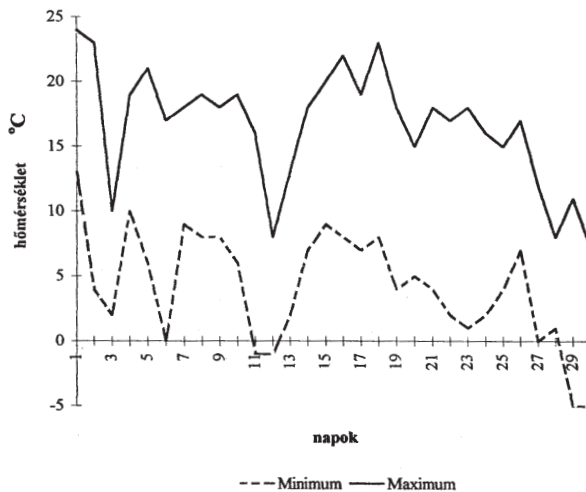
2000 októberre:

Ebben a hónapban a csapadékszegénység miatt nem tapasztaltam mozgást (4,8mm esik összesen, 8 alkalommal!). Az átlaghőmérséklet tendenciózan csökken. 20-ától már fagy is.

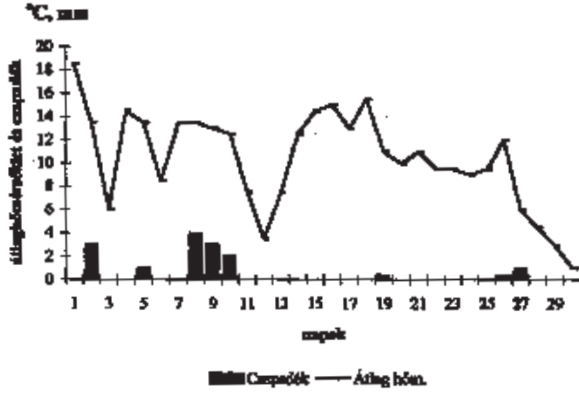
2000 novemberre:

3-án (mk. 7 °C, 98%) és 10-én, tapasztaltam aktivitást. Ez idő alatt esett le a havi 14,8 mm-es esőből 10 mm (7. ábra). A min.–max. pár 3-án 2 °C–10 °C, 10-én pedig 6 °C–19 °C.

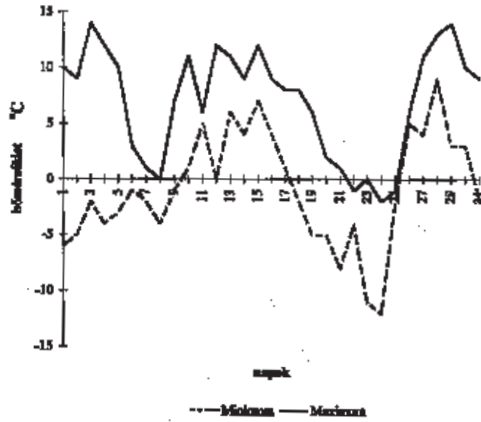
Hatodika kivételével egy melegperiódussal van dolgunk. 11-én és 12-én viszont tálajmenti fagyok vannak, majd gyenge felmelegedés következik. A min. hőmérséklet néhány napra 5 °C fölé is emelkedik, de már mozgás nem tapasztalható, feltehetően a szárazságnak köszönhetően.



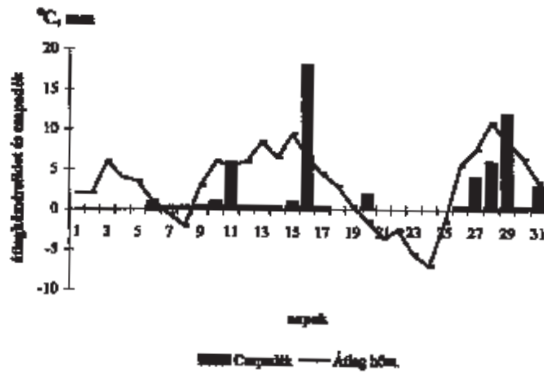
7/a. ábra. Maximum és minimum hőmérsékleti adatok változása (2000. november)



7/b. ábra. Átlaghőmérséklet és csapadék változása (2000. november)



8/a. ábra. Maximum és minimum hőmérsékleti adatok változása (2000. december)



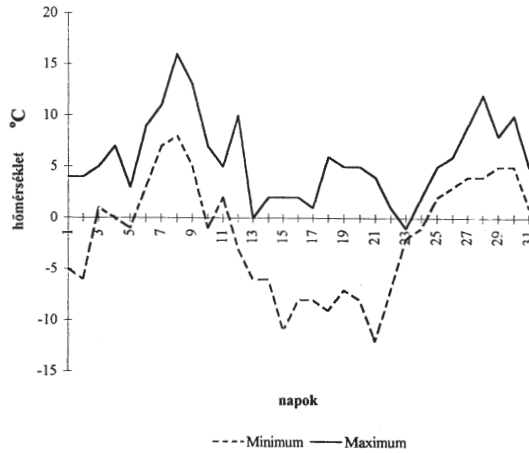
8/b. ábra. Átlaghőmérséklet és csapadék változása (2000. december)

2000 decembere:

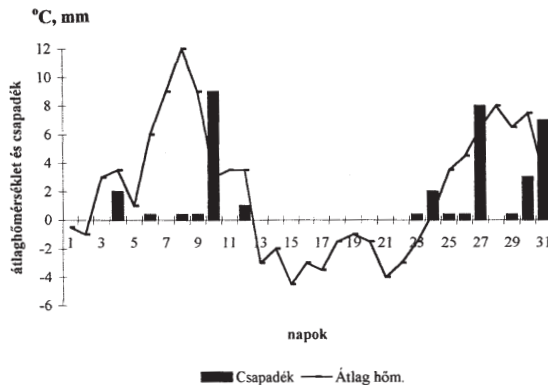
11-én (mk. 12 °C, 90%), 16-án (12 °C, 70%) és 28-án (12 °C, 98%) tapasztaltam aktivitást. 6-a és 17-e között minden nap esik több-kevesebb eső. 11-én 6mm, 16-án pedig 18 mm (ez a havi csúcs!). A hónap utolsó hetében is viszonylag melegebb és csapadékosabb az idő. Összességében elmondható, hogy a három meleg hullám uralja a hónapot, amely közül a második és a harmadik meleg hullám hőmérsékletének minimuma néhány napra nem esik a fagypont alá (8. ábra), sőt elérheti az 5 °C-t is. Ez a helyzet áll elő 11-én, 13-án, 15-én, 26-án és 28-án. 11-én a min.–max. pár 5 °C–6 °C, 16-án 4 °C–9 °C és 28-án pedig 9 °C és 13 °C. Ezeken a napokon szembevető a hőmérséklet napi menetének a gyenge ingása. Az ingás maximálisan csak 5 °C-t ér el. A mikroklíma általam mért értékei max. hat fokkal haladják meg a makroklímában mért maximális hőmérsékleti értékeket.

2001 januárja:

Csak 29-án (mk. 5 °C, 98%) tapasztaltam néhány egyed megjelenését. A hónap közepe hűvös és száraz. A hónap elején 4-e és 12-e között lehulló csapadék közel 13 mm-es, a hőmér-



9/a. ábra. Maximum és minimum hőmérsékleti adatok változása (2001. január)



9/b. ábra. Átlaghőmérséklet és csapadék változása (2001. január)



séklet minimuma csupán két egymást követő nap emelkedik 5 °C felé (9. ábra). Talán ezzel a ténnyel magyarázható az E1 létállapot elmaradása. A hónap végén csapadék kíséretében (közel 22 mm csapadék hullik a hónap utolsó 9 napján) beköszöntő felmelegedés a min. hőmérsékletet -12 °C (21.) -ről fokozatosan 5 °C-ra (29.) emeli. 29-én a makroklimában mért min.-max. pár 5 °C–8 °C. Elmondható tehát, hogy a napi hőingás csupán 3 °C.

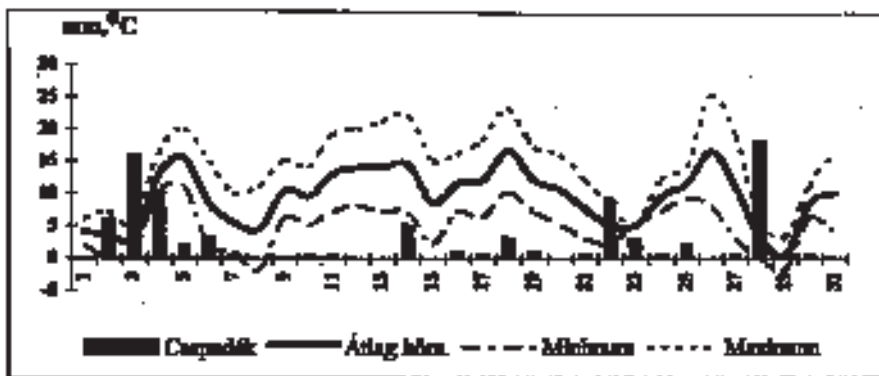
#### 2001 februárja:

E1-es létállapotnak nincsenek meg a feltételei ebben a hűvös, csapadékban szegény hónapban. A hőmérsékleti minimum egyszer sem emelkedik 5 °C fölé.

#### 2001 márciusa:

5-én (mk. 11 °C, 97%), 28-án (5,5 °C, 98%), 29-én (6 °C, 93%), 30-án (8 °C, 97%) és 31-én (-, -) figyeltem meg a *Cochlodina laminata* mozgását.

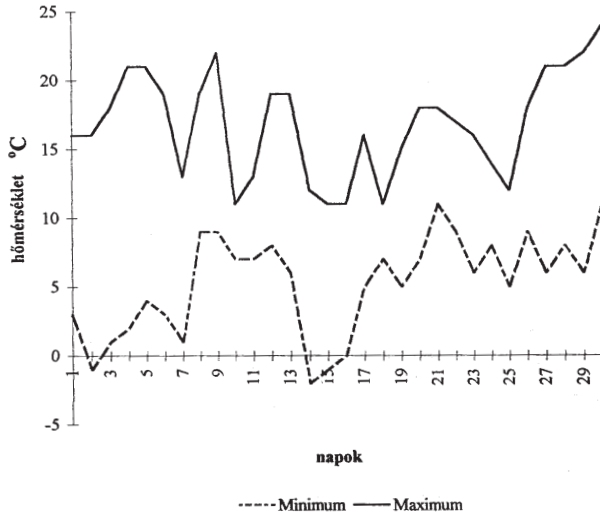
Csapadékos hónap (82,2 mm). A napok 2/3-a esős, s a hőmérsékleti min. csupán 8-án és 29-én esik fagypont alá. 5-én lokális felmelegedési csúcs van a min.-max. pár 11 °C–20 °C. 28-a a hónap legcsapadékosabb napja (18mm) 0 °C–6 °C min.– max. értékpárral. 29-én -2 °C–3 °C ( a hónap legalacsonyabb értékei!), 30-án 6 °C–11 °C, 31-én 4 °C–16 °C a min.-max. értékpár. Meglepő az E1 létállapot előfordulása 0 és még inkább a -2 °C napi minimum értékű napokon (10. ábra). Idáig csak megközelítően 5 °C érték felett sikerült ezt az állapotot regisztrálni. A makro- és mikroklimában megmutatkozó meglepő eltérés az erős inszoláció okozta talajmenti felmelegedéssel hozható összefüggésbe.



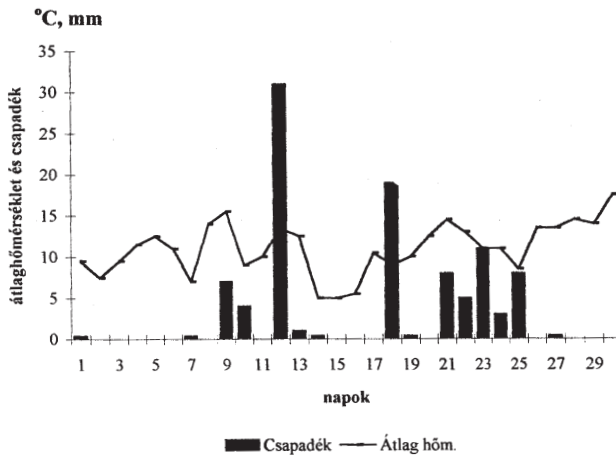
10. ábra. Meteorológiai adatok változása (2001. március)

#### 2001 áprilisa:

Intenzív mozgást figyeltem meg 9-én (mk. 11 °C, 100%), 10-én (mk. 10 °C, 91%) és 18-án (12 °C, 93%). A hónap további részében megfigyeléseimet szüneteltetni kényszerültem. A hónapot 99 mm-es csapadék és 11,1 °C átlaghőmérséklet jellemzi (11. ábra). Április első felében gyakran csökken a napi hőmérsékleti min. 5 °C, sőt 0 °C alá. Nyolcadika és 13-a között meglévő csapadékos és 5 °C napi min. értékeket meghaladó napokhoz, és a szintén csapadékos (19mm) és 5 °C napi min. értékeket meghaladó 18-ához kapcsolódik a *Cochlodina laminata* E1-es létállapota. Ezekhez a napokhoz tartozó min.– max. párok: 9 °C–22 °C, 7 °C –11 °C, 7 °C -11 °C.



11. ábra. Minimum és maximum hőmérsékleti adatok változása (2001. április)



11. ábra. Átlaghőmérséklet és csapadék változás (2001. április)

2001 májusa :

Nem volt megfigyelhető mozgás, annak ellenére, hogy a napi hőmérséklet minimuma nem csökkent 4 °C alá, az átlaghőmérséklet pedig minden nap meghaladta a 10 °C-t. A csapadék-szegénység miatt (18,2 mm/hó) nincsenek meg az aktív állapot feltételei.

### Összefoglalás

Jelen dolgozat célja, a *Cochlodina laminata* aktív létállapotba jutása makro- és mikroklíma-tikus feltételeinek a vizsgálata volt.

19 hónap alatt 23 létállapot átmenetet (E2 → E1) sikerült megfigyelni.

Bebizonyosodott, hogy a téli hónapokban - akár decemberben és januárban - is lehet aktív állapotban a vizsgált faj, ha annak klímatis feltételek adóttak. Az aktív létállapotok (E1) minden esetben a csapadék valamilyen formájához (eső, harmat) kötődtek.

Az esetek 80%-ában 5 °C felett volt a makroklímában mért hőmérsékleti minimum. Az aktivitást generáló napok makroklímájának átlaghőmérséklete 0.5 és 21.5 °C; a megfigyelés időpontjában mért talajhőmérséklet és relatív páratartalom értéke 5 és 19 °C., illetve 70 és 100 % közöttinek adódott. Kiderült, hogy a makroklíma és a mikroklíma közötti jelentős lehet az eltérés. Akár 6 °C-al is eltérhet felfelé, illetve 5 °C-al lefelé; az aktív létállapotnál tapasztalt mikroklíma értéke a makroklíma max. értékétől.

Több esetben előfordult, hogy a klíma megfelelő paraméterei ellenére nem sikerült aktív állapotot megfigyelni. Ilyenkor három magyarázat szolgálhatott támpontul: 1. a makroklíma és a mikroklíma jelentős eltérése. 2. a megfelelő páratartalom kialakulásához szükséges csapadék hiánya. 3. a talajba szivárgó csapadék elégtelen mennyisége ahhoz, hogy elérje a talajba húzódtott csigákat.

Meg szeretném köszönni Lennert Józsefnek, hogy a klímadiagramokat rendelkezésemre bocsátotta.

## Irodalom

- Agócsi, P. (1961): Hazai csigafajok elterjedését megszabó klímatis tényezők vizsgálata – Állattani Közlemények, 52: 21–27.
- Domokos, T.–Fűkőh, L. (1984): A *Granaria frumentum* (Draparnaud, 1801) héjmorfológiája a klímatis vizsgálatok tükrében (Gastropoda: Chondrinidae) – Fol.Hist.Nat.-mus.Matr. 9: 91–107.
- Domokos, T.(1995): A Gastropodák létállapotáról, a létállapot osztályozása a fenomenológia szintjén — Malakológiai Tájékoztató (Gyöngyös) 14: 79–82.
- Domokos, T. (1997): Észleletek a csigák, különös tekintettel az orsócsigák (*Balea biplicata*, *Bulgarica vetusta*, *Cochlodina laminata*) alkalmazkodó képességéhez, migrációjához – Malakológiai Tájékoztató 16: 57–60.
- Rotarides, M. (1927): A variabilitásról és tanulmányozásának módszereiről – Állattani Közlemények 24: 143–163.
- Rotarides, M. (1931): A lősz csigafaunája összevetve a mai faunával, különös tekintettel a Szeged vidéki lőszökre – A Szegedi Alföldkutató Bizottság Könyvtára VI., Áll.Közl. 8:117–121.
- Sólymos, P.– Domokos, T (1999): A possible connection between macroclimate and shell morphometry of *Granaria frumentum* (Draparnaud,1801) (Gastropoda: Chondrinidae) – Malakológiai Tájékoztató (Gyöngyös) 17: 75–82.
- Sümegei, P. (1989): Hajdúsági felső-pleisztocén fejlődéstörténete finomrétegtani (öslényntani, szedimentológiai, geokémiai) vizsgálata alapján – Egyetemi doktori értekezés, KLTE, Debrecen, Kézirat, 1–96.
- Sümegei, P.–Sólymos, P. (1999): How to estimate palaeotemperature from fossil mollusc assemblages? A Pleistocene case study from Hungary (Central Europe) – Annales Universitatis Scientiarum Budapestensis Sectio Geologica 32:

Szőőr, Gy.–Sümegei, P.–Hertelendi, E. (1989/90): Őshőmérsékleti adatok meghatározása malakohőmérő-módszerrel az Alföld felső pleisztocén – holocén klímaváltozásaival kapcsolatban – Acta Geographica Debrecina 28–29: 217–229.

DOMOKOS, Tamás  
H-5600  
Békéscsaba  
Széchenyi u. 9.  
Munkácsy Mihály Múzeum