

A pikkelyescsigák élőhely-preferenciája, elterjedése, elterjedés-története és mindezek természetvédelmi vonatkozásai

Deli Tamás - Domokos Tamás - Varga András - Fehér Zoltán

Abstract

Habitat Preference, Distribution, Distribution History, and the Nature Conservation Aspects of *Kovacsia-Lozekia* species group (*Mollusca*): The species of the highest conservation priority of the Hungarian Mollusc (*Mollusca*) fauna are the Carpathian and Pannonian endemisms, among which the *Kovacsia-Lozekia* species group are especially interesting. Besides *Kovacsia kovacsi* (Varga & Pintér, 1972), that was described in Békés County, in the South Eastern part of the Graet Hungarian Plain and *Lozekia transsilvanica* (Westerlund, 1876) living in the southeastern foothills of the Northern Carpathians in Hungary, three species of the group live only the Eastern and South-Eastern parts of Transsylvania. About the development and distribution history of the three species molecular investigations were developed and the relationship between and inside the taxons were revealed. To our opinion the common ancestor of the species was developed in the western part of the Southern Carpathian mountains. From this place it reached the region of Braşov to the east direction, and the Transsylvanian Island Mountain to the north direction. After it the distribution area was fragmented and from that time the three species developed separately. According to our investigations it was revealed that the main distribution area of *Kovacsia kovacsi* is not limited to Békés County but the center of its area is in the Transsylvanian Island Mountain. This fact has not changed its conservation status, since this is an endemism with restricted distribution area. According to the genetical investigations the Hungarian population of *Lozekia transsilvanica* is nearly related genetically to the populations living in the centre of Transsylvania, and the genetical variability is relatively low between them. This is why we assume that the Hungarian area was formed as a result of the spread in the holocene. The conservation biological and protection status of this species is correct.

A hazai puhatestű-fauna zömmel széles elterjedésű európai, palearktikus és holarktikus fajokból álló, de kárpáti, illír, alpi és mőziai elemek által gazdagon és sajátos módon színezett fauna. Értékét a nálunk stabil állománnyal rendelkező kis areájú, ritka vagy sérülékeny fajok, de leginkább a hazánk területén előforduló kárpáti- és pannon endemizmusok adják. A szárazföldi csigák közül leginkább a pikkelyescsigák érdemelnek figyelmet, melyek megőrzésével kapcsolatban a hazai természetvédelemre kiemelt felelősség hárul.

A dobozi pikkelyescsiga [*Kovacsia kovacsi*, (Varga & Pintér, 1972)] - eredeti tudományos névén *Hygromia kovacsi* - a hazai puhatestű fauna egyik legkésőbb felfedezett és leírt faja. 1964-ben, a Dobozy melletti Marói-erdőben találta meg első populációját Kovács Gyula békéscsabai malakológus, amelyről akkor még azt gondolták, hogy az erdélyi pikkelyes csigához tartozik. (Kovács, 1980). Csak 1972-ben lett leírva, miután a dobozi példányokon végzett ivarszerv anatómiai vizsgálatok nyilvánvalóvá tették, hogy egy addig ismeretlen új fajról van szó (Varga - Pintér, 1972). Bizonyított előfordulása egészen a közelmúltig csak Magyarországról, Békés megye néhány pontjáról volt ismert (Fehér - Gubányi, 2001; Pintér - Suara, 2004). Bár a Bihar-hegységből

már korábban is kerültek elő Kovacsia kovacsi-szerű héjak (Varga, 1981), anatómiai és molekuláris bizonyíték hiányában a faj esetleges romániai előfordulása mindezidáig kérdéses volt. Ennek következtében a Kovacsia kovacsi egészen a közelmúltig a Fekete- és a Fehér-Körös egykori árterén kialakult és azon belül elterjedt pannon endemizmusnak tartották (Domokos, 1994, 2004). Többek között ennek köszönheti, hogy 2001-ben fokozottan védett fajjá lett nyilvánítva. A Kárpát-medencei puhatestűek állatföldrajzának ismeretében azonban szokatlanul tűnt, hogy az Alföldön, különösen egy ennyire szűk területen endemikus szárazföldi csigafaj éljen, ezért feltételeztük hogy a hazai Kovacsia kovacsi populációk eredetét és rokonságát a Carpathicumban, leginkább az Erdélyi-szigethegységben kell keresnünk. Elterjedésének feltérképezése céljából indított gyűjtőútjaink során várakozásunknak megfelelően az Erdélyi-szigethegység nyugati oldaláról a Zárándi-hegység, a Királyerdő és a Béli-hegység számos pontjáról előkerült. Viszont nagy meglepetésünkre két - addig a Lozekia transsilvanica fajhoz tartozónak gondolt - zempléni populációról (Kishuta: Kőkapu, Rostalló) is azt mutatta ki a DNS vizsgálat, majd az ivarszerv anatómia is megerősítette, hogy azok a Kovacsia kovacsi fajhoz tartoznak (Fehér et al 2009a, 2009b). Ez alapján feltételezhető, bár még a későbbiekben megerősítésre szorul, hogy a többi zempléni L. transsilvanica adat is erre a fajra vonatkozik, illetve hogy areája átnyúlik szlovák területre is.

Az erdélyi pikkelyescsiga [Lozekia transsilvanica (Westerlund, 1876)] fő areája a Déli-Kárpátok területén a Bánáttól a Fogarasi-havasokig terjed, Nagyszebennél eléri az Erdélyi-medence szélét, továbbá ismert az Erdélyi-szigethegység északkeleti részéről (Gyalui-havasok, Tordai-hasadék) amiről nem tudjuk, hogy az Erdélyi-érchegységen és a Ruszka-havasokon keresztül összefügg-e a fő areával (Soós, 1943; Grossu, 1983). A fő areától távoli, biztosan izolált előfordulása ismert az Északi-középhegységben a Bükk, a Mátra, a Cserhát és a Medves hegységekben (ez utóbbiban areája szlovák területre is átnyúlik) (Fehér - Gubányi, 2001; Pintér - Suara, 2004). Valószínűleg ennek a fajnak az igen nagy termetű egyedei, azok a máramarosi példányok is, amelyek a békés megyei Munkácsy Mihály Múzeum gyűjteményében találhatóak. Ez összekötő kapocs lenne az ettől délebbre eső erdélyi és a hazai populációk között. A máramarosi populáció pontos identifikálása a jövő feladata lesz.

A rokonság harmadik faja a Deubel pikkelyescsigája [Lozekia deubeli (Kimakowicz, 1890)] csak Románia területén fordul elő, elterjedésének központja Brassó környéke (Soós, 1943; Varga, 1979), attól északra és keletre a Gyergyói-havasokig és Moldváig, nyugatra pedig a Fogarasi-havasokig terjedt el.

Bár mindhárom faj héja rosszul fosszilizálódik, néhány elszórt felső-pleisztocénkori adat azt mutatja, hogy ez a fajcsoport a Riss-Würm interglaciálisban a mostaninál szélesebb területen lehetett elterjedve az Északi-Kárpátokban (Krolopp, 1985, 1992; Lozek, 1973). A három faj rendszertani helyzetét más-más szerzők eltérően ítélték meg. Kimakowicz (1890) a deubelit a transsilvanica egy változataként írta le és Soós (1943) is így tárgyalta a Kárpát-medence Mollusca faunájáról írt monográfiájában. Varga (1979) az ivarszervek morfológiája alapján a két taxon fajszintű szétválasztása mellett érvelt, ugyanakkor a román irodalomban a deubelit még a múlt század végén is a transsilvanica szinonímjaként kezelték (Grossu, 1983). Ellentmondásos a három faj tágabb értelemben vett rokonságának a megítélése is. Hudec (1970) még a kovacsi felfedezése előtt, a nyíltasak aszimmetrikus felépítése alapján Lozekia néven új szubgenuszt különített el és a transsilvanica fajt ebbe tette át. A kovacsi fajt leíró Varga & Pintér (1972) véleménye szerint a kovacsi közeli rokona a transsilvanica és a deubeli fajoknak, de miután azoktól éppen a nyíltasak felépítése révén különül el, a Lozekia taxonba nem besorolható. Ezért Varga & Pintér a Hygromia név megtartása mellett érveltek. Nordsieck (1993) viszont a Lozekia taxont genusz szintre emelte, a

kovacsi fajt egy új, monotipikus genuszba (*Kovacsia*) helyezte, és ezeket az alcsalád többi tribuszától "Lozekia-Gruppe" néven különítette el. A legújabb Fauna Europaea rendszer ennél még tovább megy, megtartja a két genuszt és azokat csak alcsalád (*Hygromiinae*) szinten tekinti rokonnak (Bank, 2007).

A pikkelyescsigák élőhely-preferenciája

A *Lozekia* fajok leginkább üde erdőkben, patakparti acsalapus-égeres, csalános és magaskórós társulásokban fordulnak elő, ahol az avar között, kövek és korhadó fatörzsek alatt illetve a lágyszárú növények fonákján találhatjuk meg őket. Egészen a közelmúltig úgy tűnt, hogy a *Kovacsia kovacsi* ebben a tekintetben is elüt a másik két fajtól, miután a Körös menti lelőhelyein kimondottan kerül a hullámtér üde erdeit, kizárólag a gátak mentett oldalán fordul elő, sőt paradoxnak tűnő módon akácokban és nemesnyár ültetvényeken jóval nagyobb egyedszámban található mint a természetközeli keményfa ligeterdőkben (Domokos, 2001, 2002, 2009-2010, Domokos & Lennert, 2004). Újabb gyűjtéseink némileg árnyaltabbá tették a csoport biotóp preferenciájáról alkotott képet. Kimutattuk a *Lozekia transsilvanica* is szárazabb élőhelyekről, Nagyszebennél például akáccal elegyes tölgyesben, a Cserna völgyében és a Bihar-hegységben pedig sziklagyepben gyűjtöttük. Az is világossá vált, hogy a *Kovacsia kovacsi* sem kerül a üde élőhelyeket, bár a Béli-hegységben voltak száraz akácokban és sziklagyepben is populációi (Domokos & Lennert, 2007), de a Zemplénben is és az Erdélyi-szigethegységben is többnyire nedves erdőkben és patakpartokon találtuk. Ma már azt gondoljuk, hogy mindhárom faj alapvetően üde élőhelyeket kedvelő erdőlakó (*silvicol*) faj, de megvan bennük a képesség, hogy kényszerű helyzetekben szárazabb élőhelyeket is el tudjanak viselni, sőt olykor még szokatlan mértékű gradációra is képesek legyenek. Amikor a kovacsi kerül a Körös hullámtérét, akkor azt nem az üdesége miatt teszi. A jelenlegi hullámtéren belül igen rapszódikusan változik a vízszint, a gátak közé szorított folyó áradáskor az egész hullámteret megtölti, a víz ilyenkor nagy sebességgel áramlik, amit sok puhatestű faj nem tolerál, úgy látszik a dobozi pikkelyescsiga sem. Amikor ez a faj kolonizálta a Körösök menti területet, akkor a mainál jóval üdébb keményfás ligeterdők jól megfeleltek az életfeltételeinek, ezt jelzi az is, hogy mai elterjedése nem terjed túl az egykori ártér határain. A szabályozatlan folyó előnhette az ártérét akár évente többször is, ilyenkor szétterült, a medertől távolabb nem áramlott nagy sebességgel, sőt mindig lehettek szárazon maradt részek is ahová a csigák vissza tudtak húzódní. A folyószabályozás után a gát mentett oldalára került, egykor üde ligeterdők kiszáradtak, felszakadoztak, néhol szikesedés is beindult. Ezekben a kovacsi állományai erősen megritkultak, sokhelyütt el is tűntek. Ráadásul az Alföld délkeleti részén gyakori, hogy a vegetációs időszakban egyszerre csak kismennyiségű csapadék hullik, ilyenkor a csapadék nagy része fennakad a tölgyes jól rétegzett lombzatán. A száraz tölgyesekre jellemző vastag, összetapadt avarréteg a következő akadály, ami megnehezíti, hogy a csapadék elérjen a talajszintig. Az ültetett akácok és főleg a nyarasok lombzata ritkább, avarjuk lazább, ezekben a csapadék könnyebben eljut a talajig, ráadásul a nyitottabb erdőkben a hajnali harmatképződés is jelentősebb. Emiatt az egykori ártér keményfás ligeterdei még a telepített erdőknél is szárazabbak, vagyis az a jelenség, hogy a kovacsi jóval nagyobb abundanciában fordul elő az ültetett erdőkben az éppen az üdébb biotóphoz való vonzódását mutatja.

Érdekes összefüggést találtunk a *Kovacsia kovacsi* békés megyei elterjedésének nyugati határa és Kakas (1960) féle nedvességellátottsági indexei között. Ezek szerint a *Kovacsia kovacsi* a mérsékelt száraz és száraz területek határát nem lépi át nyugat, azaz a száraz területek felé. Kakas (1960) a nedvességellátottsági indexet megfelelő csapadék, hőmérséklet és szélsebesség adatok alapján négy tagból álló képlettel határozta meg. A mérsékelt száraz területek indexe 0 és -60

között van, a száraz területeké pedig –60-nál kisebb. Amint az a térképből (1. ábra) is kitűnik: a Kovacsia kovacsi előfordulások a mérsékelt száraz területre esnek. (Az ET00-s kvadrát uszadéként előkerült Kovacsia kovacsi előfordulását jelzi!) Kakas (1960) szerint a globális klímaváltozás hatására számíthatunk arra, hogy a Kovacsia kovacsi areájának szegélye K-i irányba fog „visszahúzódni”. Ez feltételezhetően az ES 06-os, és az ES 18-as kvadrátban fekvő; a Körös-Maros Nemzeti Parkhoz tartozó szabadkígyósi Nagyerdőt, valamint a dobozi és tarhosi erdők egy részét érintheti.

A pikkelyescsiga természetvédelmi jelentősége a molekuláris vizsgálatok tükrében

A három faj kialakulásával és elterjedés-történetével kapcsolatban a molekuláris adatokat is figyelembe véve az alábbi hipotézist állítottuk fel (FEHÉR et al. 2009a). Feltételezésünk szerint a fajok közös őse valahol a Déli-Kárpátok nyugati részén alakult ki. Ezt a jelenlegi elterjedésmintázaton túl az is alátámasztani látszik, hogy a Kárpátok és a Balkán határán fekvő Bánáti alrégió ismert endemikus gócpont, szűk elterjedésű saját endemizmusai mellett számos szélesebb elterjedésű fajnak is erre a területre esik a géncentruma. Miután sok más faj példáján is megfigyelhető a Bánát és az Erdélyi-szigethegység nyugati oldala illetve a Bánát és Brassó környékének a kapcsolata, feltehetően ez az ős-transsilvanica is eljutott keleti irányban Brassó környékéig, északi irányban pedig az Erdélyi-szigethegységig. Ezután az ős-transsilvanica areája fragmentálódott és ettől kezdve a három faj külön-külön fejlődött tovább. A mai elterjedésmintázat nyilvánvalóan az areák fokozatos kiterjedése és visszaszorulása, illetve esetenkénti nagy távolságra történő ugrásszerű kolonizációk és kihalások hatására alakult ki ilyenné (2. ábra). Az egyes interglaciálisok idején a jelenleginél nagyobb lehetett az areájuk, vagy legalábbis kolonizálhattak más területeket is, erre utalnak a pélmonostori és bajmóci pleisztocén korú fossziliák. Hazai vonatkozásuk miatt, számunkra leginkább érdekes kérdés a Kovacsia kovacsi és *Lozekia transsilvanica* állományok lehetséges eredete.

Előzetes feltételezésünket igazolva sikerült kimutatnunk a dobozi pikkelyes csiga (*Kovacsia kovacsi*) populációit az Erdélyi-szigethegység több pontjáról is (Zárándi-hegység, Béli-hegység, Királyerdő), ez alapján úgy gondoljuk, hogy a *Kovacsia kovacsi* a Szigethegység területén kialakult kárpáti endemizmus, elterjedésének a súlypontja a Szigethegység nyugati részén és az azzal határos alföldi területeken van. A genetikai vizsgálatok alapján a szigethegységbeli populációk két mélyen szétvált, északi (Királyerdő) és déli (Béli-hg., Zárándi-hg.) elterjedésű génvonalhoz tartoznak. A Körös menti állományok a Béli-hegységbeli vonal felső pleisztocénkori vagy holocénkori area expanziója révén jöttek létre. Váratlan eredmény, hogy sikerült kimutatnunk a faj egy izolált előfordulását a Zempléni-hegységben is, pontosabban a DNS- és az anatómiai vizsgálatok alapján két, korábban *Lozekia transsilvanica*-nak gondolt zempléni populációról kiderült, hogy azok valójában a *Kovacsia kovacsi* fajhoz tartoznak. Ez alapján azt feltételezzük, hogy a *Kovacsia kovacsi* fordul elő a Zemplén egész területén, ahol valószínűleg szlovák területre is áttérjed. A Körös mentén élő és a zempléni állományok nagyon szoros kapcsolatot mutatnak, genetikai hasonlóságuk alapján feltételezhető, hogy néhány ezer évnél nem régebben válhattak szét, vagyis a zempléni állomány holocénkori kolonizáció révén jött létre.

A faj konzervációbiológiai jelentőségén nem változtatott az, hogy módosult az állatföldrajzi megítélése, hiszen változatlanul korlátozott elterjedésű endemizmusnak számít. Az újonnan felfedezett populációk alapján felül kellett vizsgálnunk a faj biotóp preferenciájával kapcsolatos korábbi elképzeléseinket is. Most már úgy látjuk, hogy a *Kovacsia kovacsi*, bár megvan benne a képesség, hogy szárazabb körülményeket is el tudjon viselni, alapvetően üde biotópokat kedvelő, erdőlakó faj. A Fekete- és Fehér-Körös között – igen különböző karakterű biotópokban

elvégzett héjmorfológiai vizsgálatok során – bebizonyosodott, hogy a Kovacsia kovacsi héjmorfológiailag igen stabil, nincsenek ökoformái (Domokos, 2006). A faj megtelepedésekor a Körösök akkori árterén még lényegesen más volt az erdők állapota mint most, a folyószabályozás utáni kiszáradás a faj életfeltételeit kedvezőtlen irányba változtatta meg - ennek jeleként értékeljük azt, hogy az eredeti keményfa-ligeterdő foltok helyett inkább az ültetett erdőket preferálja - és ezért a Körösök mentén élő állományai feltehetően sérülékenyebbek is mintha optimálisabb életfeltételek között élnének. Mivel populációinak jelentős része továbbra is Magyarországról ismert, ráadásul a másik két országban a védelme még nem megoldott, a faj megőrzésével kapcsolatban a magyar természetvédelemnek továbbra is globális felelőssége van. Mivel ennek a fokozottan védett fajnak az újonnan felfedezett zempléni élőhelyei a faj életfeltételei szempontjából optimálisabbnak tűnnek, nagyon fontos szerepük lehet a faj hazai megőrzésében, emiatt is fontos lenne a Kovacsia kovacsi zempléni állományainak alapos felmérése és folyamatos monitorozása.

Az erdélyi pikkelyescsiga (*Lozekia transsilvanica*) genetikai vizsgálata a faj alatti szinten két régen szétvált génvonal jelenlétét mutatta ki. A hazai populációk a Déli-Kárpátokban és az Erdélyi-szigethegység keleti oldalán is előforduló genetikai vonallal mutatnak szoros rokonságot. A hazai állományok viszonylag alacsony genetikai variabilitása azt jelzi, hogy azok a holocén során terjedtek szét az Északi-középhegységben. Bár nem zárható ki, hogy a hazai génvonal egy olyan Riss-Würm interglaciális reliktum ami egy holocénkori palacknyak-hatás nyomait viseli magán. Ez utóbbit látszanak alátámasztani Krolopp (1981, 1992) pleisztocén adatai. A fő areától való nagy földrajzi távolságuk ellenére nem indokolt a hazai állományokat önálló természetvédelmi entitásként kezelni, vagyis a faj jelenlegi konzervációbiológiai megítélése és védettsége megfelelő.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az NKFP (3B023-04), az OTKA Norvég Finanszírozási Mechanizmus (OTKA-NNF 78185) és a Bolyai János kutatási ösztöndíj támogatásával valósult meg.

Irodalom

BANK, R. (2007): Fauna Europaea: Mollusca, Gastropoda. Fauna Europaea version 1.3, <http://www.faunaeur.org> [accessed: May 2007]

DOMOKOS, T. (1994): Dobozi pikkelyescsiga (*Hygromia kovacsi*). In.: Fajvédelmi Tervek . KvVM Természetvédelmi Hivatal. Budapest.

DOMOKOS, T. (2001): A *Hygromia kovacsi* magyarországi előfordulásának vizsgálata I. (Az előfordulási helyek pontos lehatárolása). Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága, Szarvas.

DOMOKOS, T. (2002): A *Hygromia kovacsi* magyarországi előfordulásának vizsgálata II. (Ökológiai elemzés). Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága, Szarvas.

DOMOKOS, T. (2004): A Körös-(Berettyó)-Maros közén előforduló védett puhatestűek. *Natura Bekesiensis*, 6: 21-44.

DOMOKOS, T. – LENNERT, J. (2004): Adatok Tarhos környéki erdők csigafaunájához, különös tekintettel a *Hygromia kovacsi* Varga et Pintér előfordulásához I. (Faunisztikai rész). *Malakológiai Tájékoztató*, 22: 73-85.

- DOMOKOS, T. (2006): Adatok a Hygromia / Kovacsia kovacsi Varga et Pintér, 1972 házának szélesség és magasság statisztikájához (Mollusca). *Malakológiai Tájékoztató*, 24: 45-52.
- DOMOKOS, T. – LENNERT, J. (2007): Standard faunistical work on the Mollusc of Codru-Moma Mountains (Romania). *Nymphaea*, XXXIV: 67-96.
- FEHÉR, Z. - GUBÁNYI, A. (2001): The distribution of Hungarian Molluscs. The catalogue of the Mollusca Collection of the Hungarian Natural History Museum. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- FEHÉR, Z. - SZABÓ, K. - BOZSÓ, M. - PÉNZES, Z. (2009a): Phylogeny and phylogeography of the Lozekia–Kovacsia species group (Gastropoda: Hygromiidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 47(4): 306-314.
- FEHÉR, Z. - VARGA, A. - DELI, T. - DOMOKOS, T. (2009b): Geographic distribution and genital morphology of the genera Lozekia Hudec, 1970 and Kovacsia Nordsieck, 1993 (Mollusca: Gastropoda: Hygromiidae). *Zoosystematics and Evolution*, 85: 151-160.
- GROSSU, A.V. (1983): *Gastropoda Romaniae 4. Ordo Stylommatophora*. Editura Litera, București.
- HUDEC, V. (1970): Poznámky k anatomii některých plžů z Maďarska. *Casopis Národního Muzea*, odd. přírodovědný Praha, 137: 33-45.
- KAKAS, J. (1960): Természetes kritériumok alapján kijelölt éghajlati körzetek Magyarországon – Időjárás (Budapest), 64: 328-339.
- KIMAKOWICZ, M.v. (1890): Beitrag zur Mollusken-Fauna Siebenbürgens II. Nachtrag. *Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften*, 40: 135-247.
- KOVÁCS, GY. (1980): Békés megye Mollusca-faunájának alapvetése. *A Békés Megyei Múzeumok Közleményei*, 6: 51-84.
- KROLOPP, E. (1985): Az egi édesvízi mészkő rétegsor pleisztocém Mollusca-faunája. *Malakológiai Tájékoztató*, 5: 5-8.
- KROLOPP, E. (1992): The Pleistocene mollusc fauna of the Bükk Mountains. *Abstracta Botanica*, 16: 95-100.
- Lozek, V. 1964. Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpravy Ustredniho ustavo geologickeho*, 31: 1–374.
- NORDSIECK, H. (1993): Das System der paläarktischen Hygromiidae (Gastropoda: Stylommatophora: Helicoidea). *Archiv für Molluskenkunde*, 122: 1-23.

PINTÉR, L. - SUARA, R. (2004): Magyarországi puhatestűek katalógusa hazai malakológusok gyűjtései alapján. In: Fehér, Z. & Gubányi, A. (eds.): A magyarországi puhatestűek elterjedése II. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.

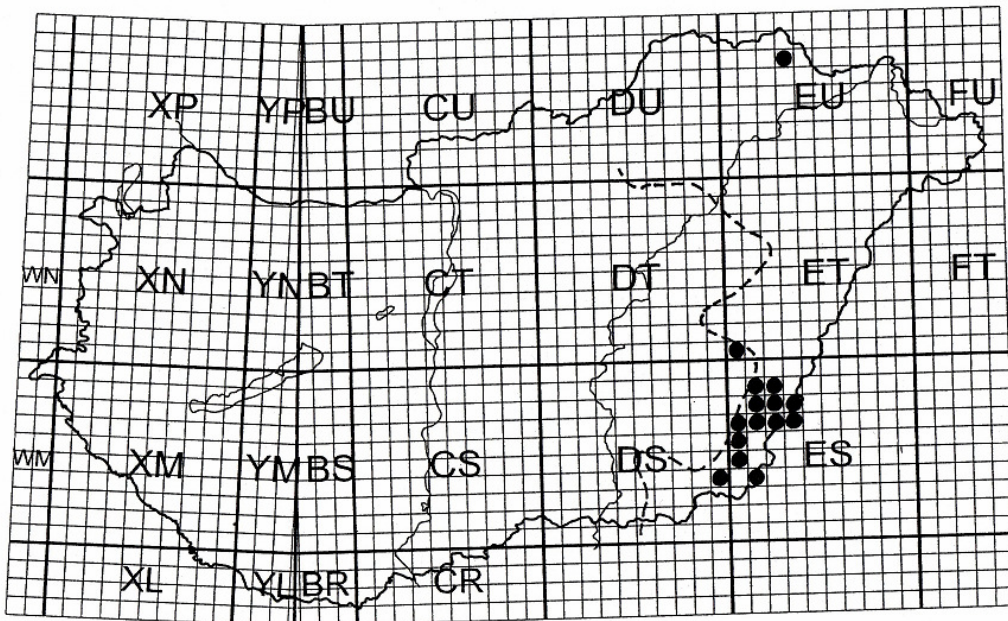
SOÓS, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca-faunája. MTA, Budapest.

VARGA, A. (1979): On the Genus *Hygromia* Risso, 1826 (Gastropoda: Helicidae). *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*, 71: 307-314.

VARGA, A. (1981): A *Hygromia kovacsi* VARGA et PINTÉR romániai előfordulása. *Soosiana*, 9: 23.

VARGA, A. - PINTÉR, L. (1972): Zur Problematik der Gattung *Hygromia* Risso 1826. *Folia Historico-naturales Musei Matraensis*, 1: 121-129.

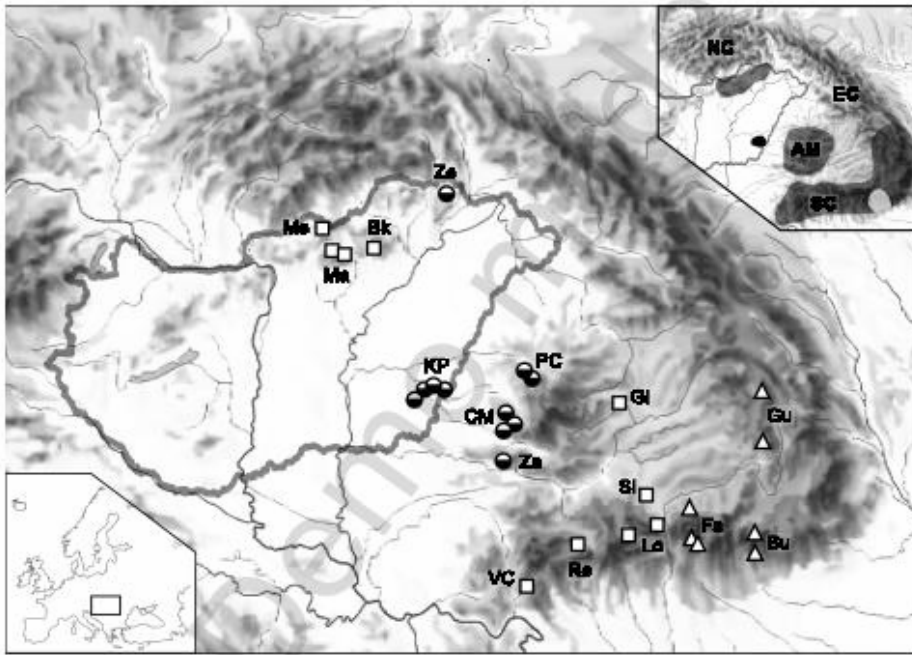
WESTERLUND, C.A. (1876): *Fauna Europaea Molluscorum Extramarinorum*. Prodrömus 1. Officina Berlingiana, Lund.



1. ábra: A *Kovacsia kovacsi* faj dél-tiszántúli elterjedése és a száraz, valamint a mérsékelt száraz területek határa Kakas (1960) alapján

- a pontok a *Kovacsia kovacsi* adott UTM kvadrátban való előfordulását jelzik

- a szaggatott vonal pedig a Kakas (1960) nedvességellátottsági index alapján számított klímahatárt jelzi



2. ábra: A pikkelyescsigák elterjedése.

Jobb felső kis térkép: A pikkelyescsigák elterjedése mai ismereteink alapján

Rövidítések jelentése:

NC: Északi-Kárpátok

EC: Keleti-Kárpátok

SC: Déli-Kárpátok

AM: Erdélyi-szigethegység

Nagy térkép: A vizsgált pikkelyescsigák előfordulási pontjai

Jelölések:

négyzet: Lozekia transilvanica

félíg teli kör: Kovacsia kovacsi

háromszög: Lozekia deubeli

(Me=Medves, Ma=Mátra, Bk=Bükk, Ze=Zemplén, Kp=Körösök-vidéke, PC=Királyerdő-hegység, CM= Béli-hegység, Za=Zarándi-hegység, Gi=Gyalui-havasok, VC=Cserna-völgy, Re=Retyezát, Lo=Lotru-hegység, Si=Nagyszeben, Fa=Fogarasi-havasok, Bu=Bucsecs, Gu-Görgényi-havasok)



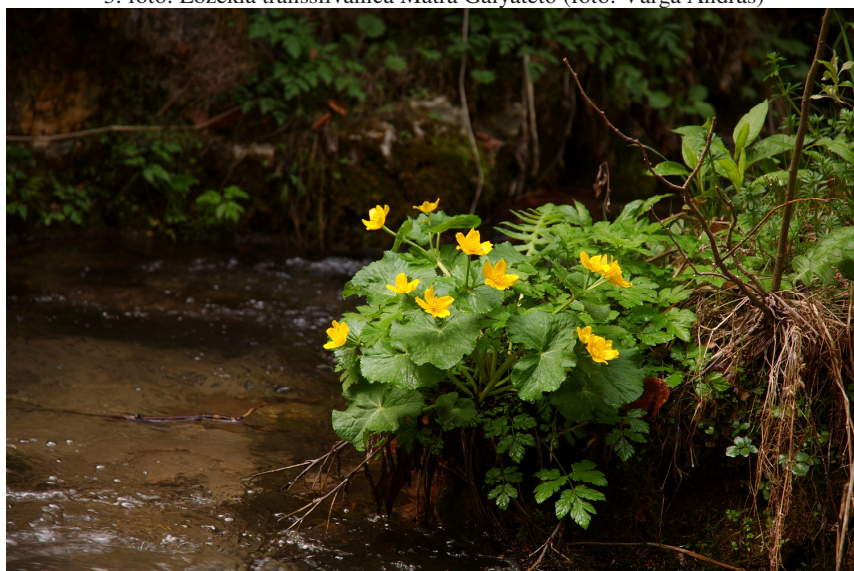
1. fotó: *Kovacsia kovacsi* Gyula Mályvádi-erdő (fotó: Deli Tamás)



2. fotó: *Lozekia transsilvanica* Bükk Hór-völgy (fotó: Deli Tamás)



3. fotó: *Lozekia transsilvanica* Mátra Galyatető (fotó: Varga András)



4. fotó: A pikkelyescsigák tipikus patakparti élőhelye, a magaskórós növényzet (Erdély)
(fotó: Deli Tamás)



5. fotó: A pikkelyescsigák hipotetikus őshazája a Bánát és annak központi része a Cserna-völgy (fotó: Deli Tamás)



6. fotó: A Kovacsia kovacsi állományai a hegyvidéki erdők mészkősziklái környékén feldúsulnak (Béli-hegység)

Authors' addresses:

Deli Tamás
Békés Megyei Múzeumok Igazgatósága
5600 Békéscsaba
Gyulai út 1.
E-mail: deli@bmmi.hu

Domokos Tamás
5600 Békéscsaba
Rábay u. 11.
E-mail: tamasdomokos@freemail.hu

Varga András
Mátra Múzeum
3201 Gyöngyös
Pf.: 103
E-mail: avarga46@freemail.hu

Fehér Zoltán
Magyar Természettudományi Múzeum Állattár,
1088 Budapest
Baross u. 13.
E-mail: feher@nhmus.hu