

A KANNIBALIZMUS JELENSÉGE A POLOSKÁK ALRENDJÉBEN, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL AZ ÁZSIAI MÁRVÁNYOSPOLOSKÁRA (*HALYOMORPHA HALYS*)

Kóbor Péter

ELKH Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15–17.
E-mail: kobor.peter@atk.hu

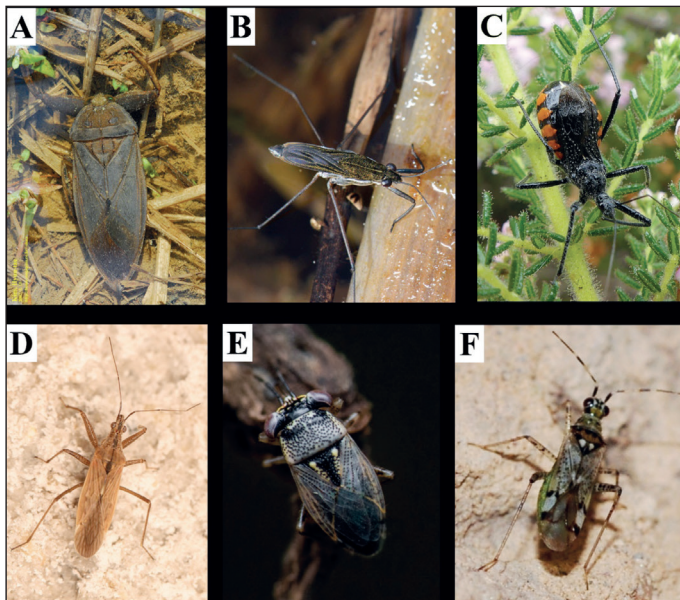
*A fajtársak ragadozása, azaz a kannibalizmus az állatvilág számos csoportjában megfigyelhető. Habár okai és hatásai még nem pontosan ismertek, ugyanakkor a bizonyítékok többsége alapján elmondható, hogy a jelenség közvetlenül a fajtársakat elfogyasztó egyedek túlélését biztosítja, közvetetten pedig az utódok számára jelentenek szelekciós előnyt. Jelen dolgozat célja a kannibalizmusról, annak formáiról és lehetséges okairól rendelkezésre álló szakirodalom rövid áttekintése a poloskák alrendje vonatkozásában, különös tekintettel az idegenhonos inváziós ázsiai márványospoloskára [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855)]. A faj esetében közlésre kerül a testvérkannibalizmus jelenségének első megfigyelt esete is.*

Kulcsszavak: poloskák, kannibalizmus, ázsiai márványospoloska, *Halyomorpha halys*, inváziós kártevő

A kannibalizmus, azaz a fajtársak ragadozása az állatvilág több csoportjában – az állati egysejtűektől az emlősökig – természetes körülmények között is gyakran megfigyelhető viselkedés (Fox, 1975) és olyan pozitív hatásai lehetnek a populációk ökológiája tekintetében, mint a táplálékforrásokért való versengés csökkentése vagy a népességsűrűség szabályozása (Michaud és Grant, 2004). A kannibalizmus jelenségének előfordulását növényi táplálkozású rovarcsoportoknál sokáig kivételes és nem természetszerű körülményekkel (például laboratóriumi tenyészetek) összefüggésbe hozható jelenségnek tartották (Hunter és Leigh, 1965). A Richardson és mtsai (2010) által közölt átfogó irodalmi áttekintés azonban rávilágított, hogy a nem ragadozó táplálkozású rovaroknál is gyakran fordul elő természetes körülmények között.

A poloskák alrendjén (Hemiptera: Heteroptera) belül a kannibalizmus főként a ragadozó életmódú csoportokban figyelhető meg, mint például a vízben élő tutajpoloskák (Belostomatidae) (Ohba és mtsai, 2006) vagy vízfelszínen élő molnárpoloskák (Gerridae) (Nummelin, 1989; Klingenberg és Spence, 1996), a száraz-

földi csoportok közül a rabló- (Reduviidae) és tolvajpoloskák (Nabidae) (Schmidt és mtsai, 1998) vagy a nagyszemű bodobácsok (Geocoridae) (Cohen, 1985), de ismeret jelenleg a mindenevő (zoofitofág) mezeipoloskafajoknál is (Miridae) (Laycock és mtsai, 2006; Arvaniti és mtsai, 2019) (*1A–F ábrák*). A fajtársak ragadozásának leggyakoribb formái az oofág kannibalizmus, amikor lárvák vagy fiatal imágók fogyasztják el a még ki nem kelt tojásokat (Medal és mtsai, 2012, Iverson és mtsai, 2016) és a testvérkannibalizmus, amikor a lárvák kisebb vagy gyengébben fejlett társaikat ragadozzák (Claessens és mtsai, 2004). Az oofág kannibalizmus különleges esetét figyelte meg Thomas és Manica (2003) laboratóriumi és természetes körülmények között egyaránt, a *Rhynocoris tristis* (Stål, 1855) afrikai rablópoloskafajnál: az úgynevezett „utód-kannibalizmus” során a szaporulatot védelmező hímek a még ki nem kelt tojásokat fogyasztották. E viselkedés oka lehet a fészek parazitoid darázsfajok által fertőzött tojásoktól való megtisztítása, valamint a hímek a tojásokat alternatív táplálékforrásként hasznosítják a fészek őrzésének idején. Ez utóbbi hipotézist támasztja



1. ábra. A dolgozatban említett fajok, csoportok képei I.: A. Tutajposloska (Belostomatidae) – *Kirkaldyia deyrolli* (Vuillefroy, 1864) [fotó: Kim Hyun-tae, inaturalis.org]; B. Molnárpóloska (Gerridae) – *Gerris buenoi* Kirkaldy, 1911 [fotó: Robert Weeden, inaturalist.org]; C. Rablóposloska – *Rhynocoris tristis* (Stål, 1855) [fotó: Colin Ralston, inaturalist.org]; D. Tolvajposloska (Nabidae) – *Nabis ferus* (Linnaeus, 1758) [fotó: Marie Lou Legrand, inaturalist.org]; E. Nagyszemű bodobács (Geocoridae) – *Geocoris punctipes* (Say, 1832) [fotó: Kevin Wiener, inaturalist.org]; F. Mezeipóloska (Miridae) – *Dicyphus errans* (Wolff, 1804) [fotó: Francisco Rodriguez, inaturalist.org].

alá, hogy a fészek védelmezése közben a hímek nem vesztek testtömegükből, habár vadászatra nem volt lehetőségük az őrzés során.

A kannibalizmus jelenségét kizárólag növényi táplálkozású címeresposloskaféléknél eddig csak a *Parastrachia japonensis* (Scott, 1880), a zöld vándorposloska [*Nezara viridula* (Linnaeus, 1758)] és az ázsiai márványosposloska [*Halymorpha halys* (Stål, 1855)] (2A–C. ábrák) esetében figyelték meg (Richardson és mtsai, 2010; Papa és Negri, 2020).

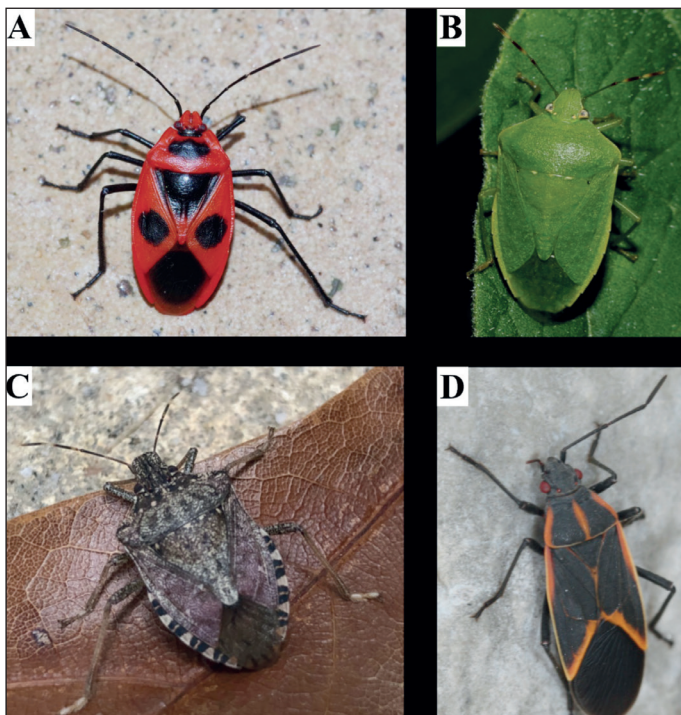
Az ázsiai márványosposloska Európában és az Egyesült Államokban jól ismert, mára hazánkban is széleskörűen elterjedt idegenhonos inváziós posloskafaj (Wermelinger és mtsai, 2008; Leskey és mtsai, 2012; Véték és mtsai, 2018). Táplálkozását tekintve „extrém generalista” növényevő: több, mint 300 tápnövénye ismert, melyek között számos haszon-

és dísznövény is megtalálható (Leskey és Nielsen, 2018). Az ázsiai márványosposloska egy további, hétköznapi értelemben is jól ismert tulajdonsága a tömeges telelés, amely során a rovarok a környezeténél kiegyenlítettőbb hőmérsékletű telelőhelyeken gyűlnek össze a nyugalmi állapot idejére (Rice és mtsai, 2014). Habár a folyamat mikéntjei még nem pontosan feltártak, a jelenlegi ismeretek alapján elmondható, hogy az aggregáció javítja a telelés sikerességének esélyeit és a csoportképzésben szerepe van az úgynevezett aggregációs feromonoknak (Khrimian és mtsai, 2014) és a csápok által létrejövő érintéses kontaktusnak is (Toyama és mtsai, 2006).

Az ázsiai márványosposloska esetében a kannibalizmus egyik ismert formája a korábban említett oofág kannibalizmus, melynek első megfigyelését Meda és mtsai (2012) közölték, Iverson és mtsai (2016) pedig ezt a megfigyelést kísérleti adatokkal támasztották alá.

A viselkedés lehetséges magyarázata a tojások felszínéről kimutatott, endoszimbionta baktériumokból álló filmréteg, amelyet a frissen kikelt lárvák is szivogatnak, így alakítva ki optimális bélflórájukat (Taylor és mtsai, 2014). Amennyiben a tojások szivogatásának lehetőségétől megfosztják őket, a lárvák fejlődése késve megy végbe (Kenyon és mtsai, 2015). Valószínű tehát, hogy a nagyobb lárvák célja is e baktériumok felvétele és a tojás héjának átszúrása, valamint ezzel együtt az embrió elfogyasztása akaratlanul történik (Iverson és mtsai, 2016). Újabb kutatások (Papa és Negri, 2020) a kannibalizmus egy másik formájának meglétét is kimutatták a faj esetében: ebben az esetben a telelés céljából létrejött aggregátumban a telelő egyedek ragadozták fajtársaikat. E jelenség szerepe hasonlatos a *Boisea trivittata* (Say, 1825) (2D ábra) – egy szintén tömegesen

telelő, újvilági poloskafaj a Rhopalidae családból – esetében megfigyelt dögevészhez és célja a telelés közben felemésztett tápanyagtartalmak feltöltése, illetve folyadékpótlás (Brown és Norris, 2004). Ugyanakkor megjegyzendő, hogy az elhullott fajtársak fogyasztása az ázsiai márványospoloska esetében nem bizonyított és nem is jellemző, hisz a frissen elpusztult példányok a fajtársakra taszítóan hathatnak (Chambers és mtsai, 2019).



2. ábra. A dolgozatban említett fajok, csoportok képei II.: A. *Parastrachia japonensis* (Scott, 1880); B. Zöld vándorpoloska [*Nezara viridula* (Linnaeus, 1758)] [fotó: Anubhav Agarwal, inaturalist.org]; Ázsiai márványospoloska [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855)] [fotó: Marlen Bravo, inaturalist.org]; D. *Boisea trivittata* (Say, 1825) [fotó: Andrew Meeds, inaturalist.org].

Saját megfigyelés

2018 júliusában ázsiai márványospoloska lárvákat neveltünk szobahőmérsékleten a Növényvédelmi Intézet Júlia-majori telephelyén, kísérleti célból. Az öt literes üvegedényekben 2–5. stádiumú lárvák voltak elhelyezve, edényenként 20–25 példány. A poloskalárvákat

fagyal (*Ligustrum*) és borostyán (*Hedera*) természetes hajtásaival tápláltuk, folyadék utánpótlás céljából vizes vatta volt az edényekbe helyezve.

A kannibalizmust 3. és 4. stádiumú lárvák között figyeltük meg (3. ábra). Az általunk dokumentált esetben a 3. stádiumú lárvák egy frissen vedlett 4. stádiumú társukat szívogatták. Az eset érdekessége, hogy a testvérkannibalizmus jelensége többnyire fordított esetben figyelhető meg, azaz a nagyobb lárvák ragadozzák kisebb vagy gyengébben fejlett társaikat (Claessens és mtsai, 2004). Az általunk megfigyelt eset lehetséges magyarázata az, hogy habár az alkalmi ragadozók fiatalabb, kisebb egyedek voltak, a frissen vedlett példány lágy kültakarója miatt könnyű préda volt.

Következtetések

Jelen dolgozatban röviden áttekintettem a kannibalizmus jelenségét tárgyaló irodalmat a poloskák alrendjének vonatkozásában, illetve dokumentáltam a testvérkannibalizmus első megfigyelését az ázsiai márványospoloskánál, laboratóriumi körülmények között. A megfigyelt esetben 3. stádiumú lárvák szívogatták frissen vedlett, 4. stádiumú társukat. Habár a testvérkannibalizmus során az ismert esetekben az idősebb lárvák ragadozták fiatalabb társaikat, a fordított szerepre magyarázatot ad, hogy jelen esetben a préda kutikulája még nem szilárdult meg a vedlés után, így azt a kisebb példányok könnyűszerrel szűrhatták át szájszervükkel. A viselkedés lehetséges oka a viszonylag nagy egyedsűrűség és a táplálékforrások elégtelensége. Elmondható tehát, hogy a kannibalizmus ezen esetben a táplálékforrások kedvezőbb eloszlását, valamint alternatív táplálékforrás hasznosítását jelentette, ezáltal biztosítva a fajtársukat ragadozó lárvák túlélését.



3. ábra. Frissen vedlett társukat szívogató ázsiai márványosposloska lárvák

A megfigyelés, valamint a témában rendelkezésre álló irodalom áttekintése alapján elmondható, hogy a fajtársak ragadozása minden esetben valamilyen szelektív előnyhöz juttatja a faj bizonyos egyedeit. Ez az előny lehet közvetlen, a viselkedést mutató egyed túlélését – és későbbi reprodukcióját – segítő, vagy az utódgeneráció túlélési esélyeit és végső soron a faj populációjának fennmaradását és a genetikai változatosság megőrzését javító közvetett hatású. Ez utóbbi esetre jó példa az utódkannibalizmus a tojásokat őrző rablóposloskák esetében, ahol a fészekalj egy részének elfogyasztása egyrészt a parazitoid szervezetek által fertőzött tojások eltávolításával – és ezáltal az utódnemzedékre leselkedő veszély mérséklésével –, valamint a tojásokat védelmező kifejlett hím egyed erőnlétének megőrzésével járul hozzá a következő generáció kifejlődésének sikeréhez.

Az olyan szokatlannak számító jelenségek, mint a kannibalizmus megismerése nagy mértékben hozzájárul az egyes rovarcsoportok és fajok ökológiájának megértéséhez, amely a jövőbeni alkalmazott kutatások számára is fontos tudásanyagot jelent.

Köszönetnyilvánítás

A dolgozat elkészítése a GINOP 2.3.2-15-2016-00061 számú projekt támogatásával valósult meg.

IRODALOM

- Arvaniti, K., Fantinou, A. and Perdikis, D.** (2019): Cannibalism among same-aged nymphs of the omnivorous predator *Dicyphus errans* (Hemiptera: Miridae) is affected by food availability and nymphal density. *European Journal of Entomology*, 116: 302–308.
- Brown, M. W. and Norris, M. E.** (2004): Survivorship advantage of conspecific necrophagy in overwintering boxelder bugs (Heteroptera: Rhopalidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 97 (3): 500–503.
- Chambers, B. D., Leskey, T. C., Pearce, A. R. and Kuhar, T. P.** (2019): Responses of overwintering *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) to dead conspecifics. *Journal of economic entomology*, 112 (3): 1489–1492.
- Claessen, D., De Roos, A. M. and Persson, L.** (2004). Population dynamic theory of size-dependent cannibalism. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271 (1537): 333–340.
- Cohen, A. C.** (1985): Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet. *Journal of economic entomology*, 78 (5): 1173–1175.
- Fox, L. R.** (1975): Cannibalism in natural populations. *Annual review of ecology and systematics*, 6 (1): 87–106.
- Hunter, R. E. and Leigh, T. F.** (1965): A laboratory life history of the consperse stink bug, *Euschistus conspersus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 58 (5): 648–649.
- Iverson, J. M., Cira, T. M., Burkness, E. C. and Hutchison, W. D.** (2016): Cannibalistic oophagy in *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) laboratory colonies. *Journal of Entomological Science*, 51 (2): 122–128.
- Kenyon, L. J., Meulia, T. and Sabree, Z. L.** (2015): Habitat visualization and genomic analysis of “*Candidatus Pantoea carbekii*,” the primary symbiont of the brown marmorated stink bug. *Genome biology and evolution*, 7(2): 620–635.
- Khirmian, A., Zhang, A., Weber, D. C., Ho, H.-Y., Aldrich, J. R., Vermillion, K. E., Siegler, M. A., Shirali, S., Guzman, F. and Leskey, T. C.** (2014): Discovery of the aggregation pheromone of the brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) through the creation of stereoisomeric libraries of 1-bisabolene-3-ols. *Journal of natural products* 77 (7): 1708–1717.
- Klingenberg, C. P. and Spence, J. R.** (1996): Impacts of predation and intracohort cannibalism in the wa-

- ter strider *Gerris buenoi* (Heteroptera: Gerridae). *Oikos*, 391-397.
- Laycock, A., Camm, E., Van Laerhoven, S. and Gillespie, D.** (2006): Cannibalism in a zoophytophagous omnivore is mediated by prey availability and plant substrate. *Journal of Insect Behavior*, 19 (2): 219.
- Leskey, T. C. and Nielsen, A. L.** (2018): Impact of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe: history, biology, ecology, and management. *Annual Review of Entomology*, 63: 599–618.
- Leskey, T. C., Hamilton, G. C., Nielsen, A. L., Polk, D. F., Rodriguez-Saona, C. Bergh, J. C. et al.** (2012): Pest status of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks on Pest Management*, 23 (5): 218–226.
- Medal, J., Smith, T., Fox, A., Santa Cruz, A., Poplin, A. and Hodges, A.** (2012): Rearing the brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae). *Florida Entomologist*, 95 (3): 800–802.
- Michaud, J. P. and Grant, A. K.** (2004). Adaptive significance of sibling egg cannibalism in Coccinellidae: comparative evidence from three species. *Annals of the Entomological Society of America*, 97 (4): 710–719.
- Nummelin, M.** (1989): Cannibalism in waterstriders (Heteroptera: Gerridae): is there kin recognition? *Oikos*, 87–90.
- Ohba, S. Y., Hidaka, K. and Sasaki, M.** (2006): Notes on paternal care and sibling cannibalism in the giant water bug, *Lethocerus deyrolli* (Heteroptera: Belostomatidae). *Entomological Science*, 9 (1): 1–5.
- Papa, G. and Negri, I.** (2020): Cannibalism in the Brown Marmorated Stink Bug *Halyomorpha halys* (Stål). *Insects*, 11 (9): 643.
- Rice, K. B., Bergh, C. J., Bergmann, E. J., Biddinger, D. J., Dieckhoff, C., Dively, G. P. et al.** (2014): Biology, ecology, and management of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae). *Journal of Integrated Pest Management*, 5 (3): A1–A13.
- Richardson, M. L., Mitchell, R. F., Reagel, P. F. and Hanks, L. M.** (2010): Causes and consequences of cannibalism in noncarnivorous insects. *Annual review of entomology*, 55: 39–53.
- Schmidt, J. M., Taylor, J. R. and Rosenheim, J. A.** (1998): Cannibalism and intraguild predation in the predatory Heteroptera. Coll, M. and J.R. Ruberson (eds.). *Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control*. Entomological Society of America, Lanham, EEUU, 133–169.
- Taylor, C. M., Coffey, P. L., DeLay, B. D. and Dively, G. P.** (2014): The importance of gut symbionts in the development of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål). *PLoS One*, 9 (3): e90312.
- Thomas, L. K. and Manica, A.** (2003): Filial cannibalism in an assassin bug. *Animal behaviour*, 66 (2): 205–210.
- Toyama, M., Ihara, F. and Yaginuma, K.** (2006): Formation of aggregations in adults of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae): the role of antennae in short-range locations. *Applied Entomology and Zoology*, 41 (2): 309–315.
- Vétek, G., Károlyi, B., Mészáros, Á., Horváth, D. and Korányi, D.** (2018): The invasive brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) is now widespread in Hungary. *Entomologia Generalis*, 38 (1): 3–14.
- Wermelinger, B., Wyniger, D. and Forster, B.** (2008): First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 81 (1/2): 1–8.

THE CANNIBALISTIC BEHAVIOUR IN THE SUBORDER HETEROPTERA AND IN PARTICULAR IN BROWN MARMORATED STINK BUG (*HALYOMORPHA HALYS*)

P. Kóbor

Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Eötvös Loránd Research Network, H-1022 Budapest, Herman Ottó st. 15-17, Hungary

Intraspecific predation, i.e., cannibalism can be observed in numerous animal groups. Though, the reasons and effects of the phenomenon are not exactly understood, the available evidences suggest that cannibalistic behaviour have both direct and indirect advantages: ensures the survival of the individual performing intraspecific predation and provides selectional advantage for the offsprings. The aim of this study is to briefly review the literature available on cannibalism along with its forms and possible reasons in true bugs (suborder Heteroptera), especially in terms of the invasive alien pest species, the brown marmorated stink bug [*Halyomorpha halys* (Stål, 1855)]. Furthermore, the first observation of sibling cannibalism in this species is reported.

Keywords: Heteroptera, cannibalism, brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, invasive pest species

Érkezett: 2022. január 23.