

A SPANYOL MEZTELENCSIGA (*ARION VULGARIS* MOQUIN–TANDON, 1855) GAZDASÁGI KÁROKOZÁSA ÉS A VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Turóci Ágnes¹, Fehér Zoltán², Varga András³, Zsigó György⁴ és Páll-Gergely Barna¹

¹ATK Növényvédelmi Intézet, Állattani Osztály, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

²Magyar Természettudományi Múzeum, 1088 Budapest, Baross utca 13.

³Mátra Múzeum, 3200 Gyöngyös, Kossuth utca 40.

⁴Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara, 1112 Budapest, Budaörsi út 141–145.
e-mail: turoci.agnes@agrar.mta.hu

A spanyol meztelencsiga (Arion vulgaris Moquin–Tandon, 1855) Európa-szerte elterjedt inváziós faj, amely komoly károkat okoz a mezőgazdaságban és a kerttulajdonosoknak. Egy "citizen science" projekt keretében felmérést végeztünk, hogy megtudjuk, mennyire elterjedt a faj, valamint mekkora és milyen jellegű kárt okoz Magyarországon. 2018-ben internetes kérdőívünket 853-an töltötték ki, melynek adatai alapján meghatároztuk a károkozás mértékét és jellemzőit, valamint számba vettük a védekezés módszereit. Eredményeink alapján a faj 574 kitöltőnek okozott kárt a kertjében, a károsított növények palettája pedig széles volt: élelmiszer- és dísznövények egyaránt említésre kerültek. Az ellenük való védekezésben leggyakrabban öt módszert alkalmaznak: fizikai elpusztítás, vegyszeres megoldások (háztartási sóval való leszórás, hamu stb.), csigaölő granulátum, valamint sörcsapda kihelyezése, és indiai futókacsa tartása. Leghatékonyabb módszernek a fizikai elpusztítás, valamint a csigaölő granulátum bizonyult, ugyanakkor az indiai futókacsát tartók között tapasztaltuk a legnagyobb elégedettséget a módszer előnyeit és hátrányait is figyelembe véve.

Kulcsszavak: spanyol meztelencsiga, közösségi tudomány, gazdasági károkozás

A meztelencsigák között számos inváziós faj található, és jelentékeny hányaduk mezőgazdasági és kertészeti kártevőnek számít (Wiktor 1987, 1996, 2000, Douglas és Tooker 2012, Kozłowski 2012, Rowson és mtsai. 2014, Zajac és mtsai. 2017, 2019). Köztük is a spanyol meztelencsiga (*Arion vulgaris* Moquin–Tandon, 1855) jelenti az egyik legnagyobb problémát, mely idegenhonos fajként ökológiai kárt is okozhat az őshonos fajok kiszorítása által (Zemanova és mtsai. 2016).

A spanyol meztelencsiga egy téves azonosításnak köszönheti a nevét, hiszen a fajt először *Arion lusitanicus* Mabillet, 1868 fajként azonosították (Regteren Altena 1956). Az 1990-es évek végén kiderült, hogy az *Arion lusitanicus* egy Portugáliában szűk területen előforduló endemizmus, a Közép-Európában intenzíven terjedő faj pedig az *Arion vulgaris* Moquin–Tandon, 1855 (Welter-Schultes 2012). Első

magyarországi előfordulását, az akkori nemzetközi nomenklatúrának megfelelően, ugyancsak *Arion lusitanicus* néven említették (Varga 1986). Mivel ez idő alatt az inváziós fajra széles körben elterjedt az *Arion lusitanicus* név, ezért Falkner és mtsai. (2002) javasolták, hogy az *Arion lusitanicus* név továbbra is az intenzíven terjedő fajt jelölje, és a portugál bennszülött meztelencsiga kapjon másik nevet. Ajánlása azonban nem került elfogadásra a tudományos közösségben, így a portugál endemizmus maradt *Arion lusitanicus*, az inváziós faj pedig az *Arion vulgaris* Moquin–Tandon, 1855 nevet viseli. A magyar elnevezés is több sebből vérzik, hiszen a „spanyol csiga” az évtizedeken át tévesen használt *Arion lusitanicus* helytelen fordításából ered: a „lusitanicus” elnevezés ugyanis Lusitania római provincia nevéből származik, amellyel leginkább a mai Portugáliát jelölték. Mivel azonban megszokott és elterjedt név,

ezért az *Arion vulgaris* faj magyar elnevezése a „spanyol meztelencsiga” maradt.

Az inváziós fajok felmérése során egyre nagyobb teret kap a „citizen science” (közösségi tudomány) módszerek sokasága (Bonney és mtsai. 2009), melynek lényege, hogy laikusok segítik a kutatók munkáját, elsősorban a tudományos kutatások első lépésében, az adatgyűjtésben (Bonney és mtsai. 2015). Az adatokat a kutatók kiértékelhetik és publikálhatják, valamint felhasználhatják további kutatások, vagy akár természetvédelmi célok megvalósítására (McKinley és mtsai. 2017). A közösségi tudomány sikerének alapköve a megfelelő körülményekkel megválasztott tudományos projekt (Kosmala és mtsai. 2016, McKinley és mtsai. 2017). Például, mivel nem szakemberek gyűjtik az adatokat, fontos, hogy a felmérésben szereplő állatfaj pontosan azonosítható és nem túl rejtőzködő életmódot folytató legyen. Az *Arion vulgaris* nagyméretű, jellegzetes külővel rendelkező meztelencsigafaj: sötét fejről, barnás, téglavörös színéről, és a talp szegélyének fekete-vörös csíkozásáról könnyen felismerhető a laikusok számára is (1. ábra). Más szempontból is ideális jelölt egy közösségi tudomány segítségével készült felméréshez: mivel nagy tömegben elterjedt, és károkat okoz a kerttulajdonosoknak, ezért az emberek személyesen is érdekeltek a kutatás részvételében. Jelen esetben különösen fontos a kerttulajdonosok bevonása, hiszen sok adathoz juthatunk hozzá viszonylag rövid idő alatt, és a magántulajdonban lévő zárt területekről máshogy nem lehetne adatokat gyűjteni.



1. ábra. A spanyol meztelencsiga külső morfológiája

Kutatásunk előzményeként 2005-ben és 2010-ben két hasonló felmérés zajlott, amelyet jelen cikk egyik szerzője, Varga András végzett. A felmérések során azt igyekezett megtudni, hogy a megkérdezettek hol és mennyi spanyol meztelencsigát láttak. Kutatásunkban a 2005-ös és 2010-es években kapott adatokat hasonlítottuk össze a 2018-as felmérésünk adataival, amely során megvizsgáltuk a meztelencsigák területi eloszlását, térbeli és időbeli terjedését, valamint az észlelt állatok mennyiségét. 2018-as felmérésünk adatait elemezve számba vettük a faj károkozásának mértékét és jellemzőit, a kiskerttulajdonosok által alkalmazott védekezési módszereket és azok sikerességét. Ebben a cikkben a növényvédelmi szempontból legjelentősebb témák bemutatására szorítkozunk, tehát a faj károkozására és a védekezési módszerekre.

Célunk az volt, hogy a közösségi tudomány segítségével megvizsgáljuk a spanyol meztelencsiga magyarországi elterjedését, megbecsüljük a károkozás mértékét, valamint összehasonlítsuk és elemezzük a védekezési módszerek lehetőségeit egy kérdőíves felmérés keretében.

Anyag és módszer

2018. augusztus 22-én az <https://www.agroinform.hu> weboldalon közzétettünk egy kérdőívet (https://www.agroinform.hu/kerteszet_szoleszet/te-is-tehetsz-az-agressziv-kartevoellen-37544-001), melyet adatgyűjtési szempontból szeptember 24-én zártunk le. Ezzel párhuzamosan az utolsó szerző (Páll-Gergely Barna) megosztotta Facebook-profilján a kérdőívet.

A kérdőív kérdései a következők voltak:

- (1) Hol látta a spanyol meztelencsigát?
Kérjük, minél pontosabban adja meg az adatot, (ideálisan település + utca-házszám, vagy két utca kereszteződése). Ha ennyire nem megy pontosan, akkor egy kis falu neve, vagy mely két falu közötti kerékpárúton stb. is használható adat.
- (2) Hány példányt látott?
csak néhány példányt (pl. 1–5 db)

számos példány (pl. 10–20 db)
sok (pl. 30–100 db)
rengeteg (100 db-nál több).

- (3) Kb. mikor történt az észlelés? (ideálisan év-hónap-nap, de a „kb. 10 éve jelent meg” típusú adatok is hasznosak).
- (4) Milyen jellegű területen látta a példányokat? Többet is megjelölhet, és a saját szavaival is leírhatja: konyhakert
virágoskert
falusi/városi utcán
folyó/patakparton
erdőben
egyéb.
- (5) Ha Önnek termőföldje, háztáji kertje vagy díszkertje van, okoztak-e Önnek kárt a meztelencsigák? Ha igen, milyen (akár annyira pontosan, hogy milyen növényben mekkora kárt tettek)? Azt is leírhatja, hogy milyen jellegű károkozásokról hallott másoktól.
- (6) Ha készült fotó is róluk, kérem ide töltsse föl. A fotó azért lenne fontos, hogy el tudjuk dönteni, tényleg a spanyol meztelencsigáról van-e szó.
- (7) Próbálkozott a meztelencsigák elleni védekezéssel? Ha igen, hogyan, és mennyire volt a módszer sikeres?
- (8) Ha szeretné hogy adatközlőként feltüntessük a nevét az adatgyűjtésben résztvevőként, akkor írja le a nevét és a települést.

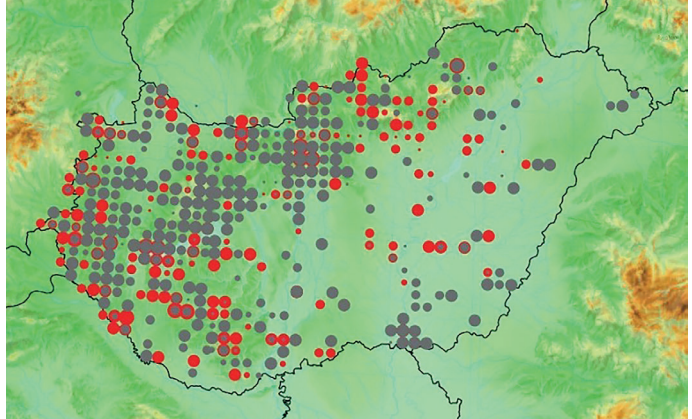
A kérdőívek lelőhely adatait GPS-koordinátákká alakítva a helyszíneket térképre vittük, így kirajzolódott a faj elterjedési területe az országon belül.

Eredmények

Beérkezett adatok

A 2018-as felmérés során összesen 853 kitöltött kérdőívet kaptunk. Kizárva a külföldi

észleléseket, valamint a hibás lelőhely adatokat, összesen 822 kérdőív adatait vettük bele az elemzésbe. A többségük Dunántúlról, az Északi-hözéphegységéből és Budapest környékéről érkezett be, de az Alföld néhány települése is képviseltette magát (2. ábra).



2. ábra. A megfigyelt spanyol meztelencsigák előfordulásának helye és mértéke (piros: 2010-es felmérés, szürke: 2018-as felmérés)

Az észlelt meztelencsigák abundanciájára vonatkozó kérdésre a „rengeteg” opciót 238-an, a „sok” választ 284-en, a „számos példány” választ 218-an, a „csak néhány példány” opciót pedig 82-en jelölték be. Ez azt jelenti, hogy a válaszadók közel kétharmada rengeteg vagy sok meztelencsigát észlelt. Beszámolók szerint, sok helyütt eső után lépni sem lehet tőlük, akkora tömegben voltak jelen. A terület jellegére vonatkozóan a konyhakertben és a virágoskertben való megjelenés dominált, de sokan észlelték kerékpárúton, szántóföldön, falusi utcákon, és erdőben is. Utóbbi saját megfigyeléseink is alátámasztják: Az *A. vulgaris* természetközeli erdőkben is él, együtt gyűjthető a tipikusan erdőlakó fajokkal.

A megfigyelések főként a 2018-as, vagy az azelőtti néhány évre vonatkoztak, de sok válaszadó írta, hogy 5–6 éve folyamatosan észleli a meztelencsigák jelenlétét, sőt akadt olyan, aki szerint 10–12 éve jelen van az adott területen. A tendencia azt mutatja, hogy aki több éve észleli a környezetében a fajt, az az elmúlt néhány évben nagyobb tömegben való elterjedést tapasztal.

Károkozás

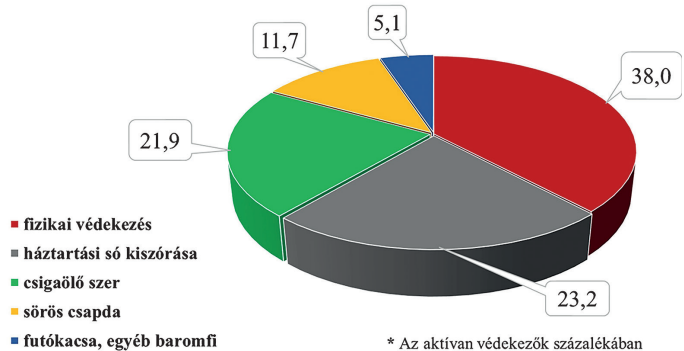
A kérdőívekben sokféle zöldséges- és virágoskerti növény pusztítása előkerült a károk említése során, még olyan fajok is, amelyek erős szövetekkel és aromás illatanyagokkal rendelkeznek (pl. bársonyvirág, muskátli). Sokan megpróbálták felsorolni, hogy konyhakertjükben mely növényekben okozott károkat a faj. A leggyakoribb válaszok a következők voltak: zöldborsó, bab, szamóca, káposztafélék, salátafélék, paradicsom, tökfélék termése, és dísnövények. Az elemzésbe vett 822 kérdőívből 665-ben írtak valamit a károkozás részhez (81%). A 665-ből 574-en jelezték, hogy okozott nekik károkat a faj (86%), míg 91 kérdőív kitöltő nem észlelt károkozást (14%). Általános tapasztalat, hogy a spanyol meztelencsiga változatos skálán pusztítja a konyhakerti növényeket: döntő többségben a „nem válogatnak” és a „letaroltak mindent” típusú válaszok szerepeltek.

Védekezési módszerek

Kérdőívet kitöltőink negyede nem védekezik a meztelencsiga ellen, vagy nem válaszolt erre a kérdésre. Az aktív védekezők sokféle megoldással próbálták fellépni a károkozás ellen, a leggyakrabban öt módszer került említésre (3. ábra). Az egyik legelterjedtebb a fizikai módszer: a legtöbben összeszedik, eltaposják vagy valamilyen szerszámmal (pl. kapa) kettévágják őket. Nagyon sokan használtak valamilyen vegyi anyagot az irtáshoz, a legelterjedtebbek az állatra kiszórt háztartási só, mészpor, gipsz, hamu, szódabikarbóna, valamint az ecet és az ammónium-nitrát voltak. Sok kerttulajdonos említette a hagyományos sörös csapdák kihelyezését is, mely odavonzza az állatokat, amelyek beleesve elpusztulnak az 5% körüli alkoholban. Metaldehid tartalmú csigaölő granulátum kihelyezése is történt számos

esetben. Biológiai védekezésként az indiai futókacsa került említésre, melynek kedvenc eledele a meztelencsiga, de egyéb baromfi tartása is hatásos lehet az irtásban.

Az öt leggyakoribb védekezési módszer *



3. ábra. A leggyakoribb védekezési módok

Megvitatás

A spanyol meztelencsiga genetikai diverzitása Franciaországban és Németország nyugati területein a legnagyobb, ezért valószínűsíthetjük, hogy ott őshonos. A nevezett területektől bármely irányban távolodva Zajác és mtsai. (2019) alacsonyabb genetikai diverzitást tapasztaltak. A faj körülbelül 60 éve terjed intenzíven Európa területén (Zemanova 2018), Magyarországon először 1985-ben észlelték a fajt, Sopronban, az Ikva patak partján (Varga 1986).

Hazai eredményeink alátámasztják a nemzetközi adatokat, miszerint a spanyol meztelencsiga nagy elterjedési területtel rendelkező, gyorsan terjedő inváziós faj (Kerney és mtsai. 1983, Welter-Schultes 2012, Horsák és mtsai. 2013, Rowson és mtsai. 2014, Zajác és mtsai. 2019), mely komoly károkat okoz a kerttulajdonosoknak (Kozłowski 2007, Frank 1998, Rowson és mtsai. 2014). A faj sikeres terjedésének okaira nehéz egyértelmű választ adni, de figyelembe véve az áruszállítás utóbbi évtizedekben tapasztalható bővülését, újabb és újabb területeken való megjelenéséhez jelentősen hozzájárulhatott az emberi terjesztés is (Zemanova és mtsai. 2018). Kertészeti és egyéb mezőgazdasági szállítmányokkal hosszú uta-

kat is túlélnek, hogy aztán az új területen stabil populációkat alapítsanak (Bergey és mtsai. 2014). Magyarországon két észlelési adata publikált (Pintér és Suara 2004), azonban az adatgyűjtés az 1990-es évek elején lezárult az említett kiadványban, azóta pedig nem jelent meg célzottan a spanyol meztelencsiga elterjedésére fókuszáló felmérés.

A spanyol meztelencsiga elterjedését és károkozását más kutatás is vizsgálta a közösségi tudomány módszereivel. Mivel a magántulajdonban lévő zárt kertekbe a kutatók korlátozottan juthatnak be, osztrák kutatók 2014-ben megszervezték, hogy célzottan magán kertekből gyűjtsenek spanyol meztelencsigákat, felmérve Ausztriában a faj elterjedését (Dörler és mtsai. 2018). Egyetemi hallgatókat kértek meg, hogy saját kertjükben állítsanak fel egy adott méretekkel rendelkező kartonpapír kvadrátot, amelyből össze kellett szedniük a bemászott csigákat. Ezen kívül, egy mobiltelefonos applikáció segítségével fényképeket küldhettek a begyűjtött állatokról egy adatbázisba, amelyet a kutatók átvizsgálva kiszűrték az esetleges hibás adatokat. Kutatásuk célja az volt, hogy demonstrálják, hogy egy inváziós meztelencsiga faj elterjedésének felmérésében megfelelő módszer lehet egy közösségi tudomány eszközeit használó megközelítés, és ez sikerült is nekik: összesen 1061 kertből kaptak releváns adatokat, amelyeket további elemzéseknek vettek alá (Dörler és mtsai. 2018).

A módszerünk korlátai

Az inváziós fajok közösségi tudomány segítségével történő vizsgálatának hátrányai is vannak. A beérkezett elterjedési adatok óvatosan kezelendők: az észlelési pontok valójában azok a helyek, ahonnan visszaküldött kérdőívet kaptunk. Ezek az adatok valószínűleg korrelálnak a faj tényleges elterjedésével, annak azonban csak egy részét fedik le: az „üres helyek” (pl. az Alföld nagy része) problémájára a kutatás ezen része nem ad választ. Ez az jelenti, hogy ahonnan nem kaptunk kérdőívet, ott nem lehet eldönteni, hogy azért nem kaptunk visszajelzést, mert valóban nincs jelen a csiga az adott

területen, vagy azért, mert ezekre a területekre nem jutott el hatékonyan a megkeresésünk. További hátránya a módszernek, hogy a legtöbb kérdőívhez nem küldtek fotókat a beküldők, így az önkéntesek által megfigyelt faj nem biztos, hogy minden esetben *Arion vulgaris* volt (főként juvenilis példányok színezete keverhető össze más *Arion* fajokéval).

A károkozás jellemzői és a kár becslése

A spanyol meztelencsiga előszeretettel fogyaszt zöldségféléket, gabonaféléket, repcét és egyéb keresztesvirágúakat, pillangósokat, szamócát, valamint sokféle dísznövényt (Jaskulska és mtsai 2011, Kozłowski 2012). A szakirodalmi adatokat a jelen kutatás is alátámasztotta. A faj Magyarországon sem válogat a táplálékban, és nagy tömegben képes elszaporodni. Kutatásunk nem terjedt ki a mezőgazdasági károkozásra, de a kerttulajdonosok személyes tapasztalataiból arra következtethetünk, hogy a mezőgazdasági károk is számottevőek lehetnek.

A KSH szerint közel 1,1 millió háztartásban folytattak mezőgazdasági tevékenységet. Ezek felében, kb. fél millió kertben valószínűleg termesztettek zöldséget, dísznövényt, amiket támadhat a spanyol meztelencsiga. Ha feltételezzük, hogy minden kertben volt károkozás, és csak kertenként 2000 Ft-tal számolunk, ez már akkor is 1 milliárd forint kárt jelentene. A károkozás becslésénél itt meg is állunk, mert a becsült összeg nagyban függ az okozott kár nagyságától, a kert méretéről, és földrajzi elterjedéséről (Alföld vs. az ország többi része, lásd 2. ábra), amelyekről jelenleg nem rendelkezünk megbízható adatokkal.

Hagyományos védekezési módszerek összehasonlítása

Az alkalmazott módszerek között leggyakrabban a fizikai elpusztítás, a vegyi anyagok alkalmazása, a csigaölő granulátum, valamint a sörös csapda kihelyezése szerepelt. A fizikai megsemmisítés talán a leghatékonyabb és legolcsóbb megoldás, azonban intenzív érintkezést

igényel az állatokkal, ezért sokan vonakodnak tőle. A vegyszeres megoldások között akadnak környezetre káros változatok (pl. sózás), amelyek mellesleg szükségtelen szenvedést is okoznak az állatoknak. A sörscapda a szomszédból is odavonzza az állatokat, és rendszeres ürítést, valamint a sör pótlását igényli. A sörös csapdák hatékonyságát és működését felderítő kísérletre volt már példa: Piechowicz és mtsai (2016) a sörök különböző illékony anyagait vizsgálták, hogy kiderítsék, melyek azok, amelyek vonzóan bizonyulnak, és melyek taszító hatásúak a spanyol meztelencsiga számára. Eredményeik alapján az N-dekánsav pozitívan, az akrilsav N-hidroxiszukcinimid észter pedig negatívan korrelált a csapdafogások számával (Piechowicz és mtsai 2016).

A csigaölő granulátum esetében megemlétték a válaszadók, hogy rendkívül nagy hatékonysággal pusztítják a meztelencsigákat, viszont drága, gyakran összeszedik a madarak, valamint akinek kisgyermke vagy kutyája van, az nem meri kitenni a kertbe. Megemléendő, hogy a granulátum egyéb (akár védett) csiga-

fajok elpusztítását is eredményezheti. További hátránya lehet, hogy a meztelencsigák a kémiai csigaölőszerekben alkalmazott bizonyos toxikus alkaloidokkal szemben képesek lehetnek rezisztenciát kialakítani (Aguiar és Wink 2005).

A biológiai védekezés lehetőségei

Az indiai futókacsa hosszútávú megoldást jelent a folyamatos csigautánpótlás felszámolására, de befektetést, infrastrukturális beruházást (elég hely, menedék), valamint gondozást igényel. Aki azonban megtehetette, az a legjobban bevált védekezési módszerként említette az indiai futókacsa tartását. Összességében, a leggyakrabban említett módszerek mindegyikének vannak előnyei és hátrányai is, melyeket egy táblázatban foglaltunk össze (1. táblázat).

Bár kutatásunk ezekre nem terjedt ki, sok más biológiai védekezési módszerre van lehetőségük a kerttulajdonosoknak. Kísérlet történt olyan gyomfajok tesztelésére, amelyek vonzóbbak lehetnek a spanyol meztelencsiga számára, mint a termesztett növények, így a

1. táblázat

Az öt leggyakoribb védekezési módszer előnye és hátránya

	Előny	Hátrány
Fizikai megsemmisítés	Egyszerű, gyors, hatékony. Olcsó, minimális eszközigény. Környezetkímélő módszer.	Folyamatos, fáradtságos munka (korán reggel, vagy késő este vannak nagyobb tömegben). Gusztustalan, módszertől függően etikailag kevésbé elfogadható. Ha elhanyagoljuk, nem nyújt hosszútávú megoldást.
Háztartási só kiszórása az állatra	Hatékony. Kevesebb érintkezés az állattal.	Talajkárosító. Etikailag kevésbé elfogadható (sokat szenvednek a meztelencsigák). Nem nyújt hosszútávú megoldást.
Csigaölő szerek	Az esetek többségében hatékony. Időtakarékos megoldás.	Pótolni kell, drága. Utánajárást igényel. Összeszedik a madarak; védett csigafajokat is megölhet. Házállattal és/vagy kisgyermekkel rendelkezők tartanak tőle. Nem nyújt hosszútávú megoldást.
Sörös csapda	Hatékony csalogatás, messziről megérik.	Sört pótolni kell. A szomszéd csigáit is odavonzza. Nem nyújt hosszútávú megoldást.
Indiai futókacsa	Nagyon hatékony. A folyamatos utánpótlást is képes kordában tartani (hosszútávú megoldása a csiga-problémának). Környezetkímélő módszer.	Felelősséggel jár. Ennivalót, menedéket, gondozást igényel (pénzbe, időbe kerül).

gazdaságilag fontos ültetvények széleire betelepítve, csökkenthetik a termesztett növények fogyasztását. Ilyenek lehetnek a gyermekláncfű, a pástortáska, vagy a perzsa veronika (Frank és Friedli 1999). Ennek ellenkezőjére, olyan növényi alkaloidok tesztelésére is sor került, amelyek viszont tisztító hatásúak lehetnek a meztelencsigák számára, ezért kiültetve a gabonátblákra, elriaszthatják őket. A köményben lévő bizonyos terpenoidok ilyen hatással bírhatnak (Frank és mtsai. 2002).

Biológiai védekezési módszerek közül a legnagyobb irodalommal a parazita fonálféreg, a *Phasmarhabditis hermaphrodita* (A. Schneider, 1859) rendelkezik (Wilson és mtsai. 1994, Grewal és mtsai. 2001, Speiser és mtsai. 2001, Iglesias és mtsai. 2001, Iglesias és Speiser 2001, Rae és mtsai. 2007, Kozłowski és mtsai. 2014). Meztelencsiga biológiai kontrolljára ezt a fajt először 1994-ben használták (Nemaslug® MicroBio Ltd), majd más gyártók is átvették és piacra dobták. Nagy előnye, hogy specifikusan a megfertőzött meztelencsigákat öli, és nem jelent veszélyt más, hasznos organizmusra (pl. földigiliszták).

Ugyancsak biológiai kontrollként bizonyos ragadozó futóbogárfajok is bevethetők (pl. *Abax parallelepipedus*, *Carabus nemoralis*, *Pterostichus* spp), melyek előszeretettel fogyasztják a meztelencsigákat (Asteraki 1993, Symondson 1994, Pianezzola és mtsai. 2013). A futóbogárral „kezelt” területeken akár a molluszkicid vegyszerkezeléssel megegyező hatékonysággal is csökkenhet a meztelencsiga pusztítás (Asteraki 1993).

Egyéb védekezési módszerek

Kutatásunkban az öt leggyakrabban használt eljárás mellett néhányan említettek más védekezési módszereket is. Nem túl elterjedt, de sikeres módszer lehet a védelmi sávok kialakítása. A védeni kívánt területet 20 cm magasságig kifelé hajlított üvegyapottal körbekeverítve megakadályozhatjuk a meztelencsigák kertbe jutását. Hasznos módszer ezen kívül, ha görögdinnye héjából ún. dinnyecsapdát készítünk (4. ábra), vagy főtt kukorica csutkáját egy

lábanban kiteszük a kertbe. Az állatok belemásznak az edénybe táplálkozni, így sok példánytól szabadulhatunk meg egyszerre. A leggyorsabb és leghumanusabb módszer, ha forró vizet öntünk rájuk.



4. ábra. Dinnyecsapda segítségével fogott példányok (Nagyberek, 2010. fotó: Morandini Pál).

Mindezek ellenére felmérésünk fontos tanulsága, hogy több-kevesebb sikeres irtás mellett is újra és újra tömegesen megjelenik a kártevő. Eredményeink figyelembevételével megállapítható, hogy a kerttulajdonosok körében általánosan alkalmazott módszereken túl, szükség van egyéb technológiák kifejlesztésére és használatára is, ha eredményesen, hatékonyan és hosszútávon szeretnénk fellépni a spanyol meztelencsiga károkozása ellen.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti a kérdőívet beküldő önkénteseket. Bolyki Bence segített a kérdőív összeállításában, és közzétételében a <https://www.agroinform.hu> weboldalon. A program az első szerző Fiatalkutatói pályázatának, valamint az utolsó szerző MTA Prémium Posztdoktori Pályázatának segítségével valósult meg.

IRODALOM

- Aguiar, R. and Wink, M.** (2005): How do slugs cope with toxic alkaloids? *Chemoecology*, 15: 167–177.
- Asteraki, E. J.** (1993): The potential of carabid beetles to control slugs in grass/clover swards. *Entomophaga*, 38(2): 193–198.

- Bergey, E. A., Figueroa, L. L. & Mather, C. M., Martin, R. J., Ray, E. J., Kurien, J. T., Westrop, D. R. and Suriyawong, P.** (2014): Trading in snails: plant nurseries as transport hubs for non-native species. *Biological Invasions*, 16: 1441–1451.
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V. and Shirk, J.** (2009): Citizen Science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11): 977–984.
- Bonney, R., Phillips, T. B., Ballard, H. L. and Enck, J. W.** (2015): Can citizen science enhance public understanding of science? *Public Understanding of Science*, 25(1): 2–16.
- Douglas, M. R. and Tooker, J. F.** (2012): Slug (Mollusca: Agriolimacidae, Arionidae) Ecology and Management in No-Till Field Crops with an Emphasis on the mid-Atlantic Region. *Journal of Integrated Pest Management*, 3(1).
- Dörler, D., Kropf, M., Laaha, G. and Zaller, J. G.** (2018): Occurrence of the invasive Spanish slug in gardens: can a citizen science approach help deciphering underlying factors? *BMC Ecology*, 18(23): 1–11.
- Falkner G., Ripken T.E.J. and Falkner M.** (2002): Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie (Continental molluscs of France. Annotated list of references and bibliography). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 350 pp.
- Frank, T.** (1998): The role of different slug species in damage to oilseed rape bordering on sown wildflower strips. *Annals of Applied Biology*, 133: 483–493.
- Frank, T. and Friedli, J.** (1999): Laboratory Food Choice Trials to Explore the Potential of Common Weeds to Reduce Slug Feeding on Oilseed Rape. *Biological Agriculture and Horticulture*, 17: 19–29.
- Frank, T., Bieri, K. and Speiser, B.** (2002): Feeding deterrent effect of carvone, a compound from caraway seeds on the slug *Arion lusitanicus*. *Annals of Applied Biology*, 141: 93–100.
- Grewal, P. S., Grewal, S. K., Taylor, R. A. J. and Hammond, R. B.** (2001): Application of Molluscicidal Nematodes to Slug Shelters: A Novel Approach to Economic Biological Control of Slugs. *Biological Control*, 22: 72–80.
- Horsák, M., Juříčková, L. and Pícka, J.** (2013): Měkkýši České a Slovenské republiky. Molluscs of the Czech and Slovak Republics. Nakladatelství Kabourek, Zlín, 1–264.
- Iglesias, J., Castillejo, J. and Castro, R.** (2001): Field Test Using the Nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* for Biocontrol of Slugs in Spain. *Biocontrol Science and Technology*, 11(1): 93–98.
- Iglesias, J. and Speiser, B.** (2001): Consumption rate and susceptibility to parasitic nematodes and chemical molluscicides of the pest slugs *Arion hortensis* s. s. and *A. distinctus*. *Anzeiger für Schädlingskunde*, 74(6): 159 – 166.
- Jaskulska, M., Kozłowski, J. and Kozłowska M.** (2011): Uszkodzenia różnych gatunków roślin przez ślimaki *Arion lusitanicus*, *A. rufus*, *A. subfuscus*. *Progress in Plant Protection / Post. Ochr. Rośl.*, 51(2): 794–798.
- Kerney, M. P., Cameron, R. A. D. and Jungbluth, J. H.** (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1–384. (in German)
- Kosmala, M., Wiggins, A., Swanson, A. and Simmons, B.** (2016): Assessing data quality in citizen science. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10): 551–560.
- Kozłowski, J.** (2007): The Distribution, Biology, Population Dynamics and Harmfulness of *Arion lusitanicus* Mabille, 1868 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Poland. *Journal of Plant Protection Research*, 43(3): 219–230.
- Kozłowski, J.** (2012): The Significance of Alien and Invasive Slug Species for Plant Communities in Agroecosystems. *Journal of Plant Protection Research*, 52(1): 67–76.
- Kozłowski, J., Jaskulska, M. and Kozłowska, M.** (2014): Evaluation of the effectiveness of Iron phosphate and the parasitic nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* in reducing plant damage caused by the slug *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1885. *Folia Malacologica*, 22(4): 293–300.
- McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., Evans, D. M., French, R. A., Parrish, J. K., Phillips, T. B., Ryan, S. F., Shanley, L. A., Shirk, J. L., Stepenuck, K. F., Weltzin, J. F., Wiggins, A., Boyle, O. D., Briggs, R. D., Chapin, S. F., Hewitt, D. A., Preuss, P. W. and Soukup, M. A.** (2017): Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208: 15–28.
- Pianezzola, E., Roth, S. and Hatteland, B.A.** (2013): Predation by carabid beetles on the invasive slug *Arion vulgaris* in an agricultural semi-field experiment. *Bulletin of Entomological Research*, 103: 225–232.
- Piechowicz, B., Watrakiewicz, R., Rębisz, E., Zaręba, L., Balawejder, M., Pieniżek, M., Zwolak, A., Grodzicki, P. and Sadlo, S.** (2016a): Beer as Attractant for *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1885 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae). *Folia Malacologica*, 24(3): 193–200.
- Pintér L. and Suara R.** (2004): Magyarországi puhatestűek katalógusa hazai malakológusok gyűjtései alapján. (Catalogue of the Hungarian molluscs based on the collectings of Hungarian malacologists). Hungarian Natural History Museum, Budapest, 1–574. (in Hungarian)
- Rae, R., Verdun, C., Grewal, P. S., Robertson, J. F. and Wilson, M. J.** (2007): Biological control of terrestrial molluscs using *Phasmarhabditis hermaphro-*

- dita* – progress and prospects. Pest Management Science, 63:1153–1164.
- Regteren Altena, C. O. van** (1956): Notes sur les limaces. 3. Sur la présence en France d' *Arion lusitanicus* Mabilie, 1868. J. Conchyliol. 95: 89–99.
- Rowson, B., Turner, J., Anderson, R. and Symondson, B.** (2014): Slugs of Britain and Ireland. Identification, understanding and control. FSC Publications/National Museum of Wales, Telford, 1–136.
- Speiser, B., Zaller, J.G., and Neudecker, A.** (2001): Size-specific susceptibility of the pest slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Biological Control, 46: 311–320.
- Symondson, W.O.C.** (1994): The potential of *Abax paralepipedus* (Col.: Carabidae) for mass breeding as a biological control agent against slugs. Entomophaga, 39: 323–333.
- Varga, A.** (1986): Az *Arion (Arion) lusitanicus* MABILIE, 1868 előfordulása Magyarországon (Mollusca). Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, 11: 110.
- Welter-Schultes, F.** (2012): European non-marine Molluscs, a Guide for Species Identification. Planet Poster Editions, Göttingen, 1–674.
- Wiktor, A.** (1987): Milacidae (Gastropoda: Pulmonata) – A Systematic Monograph. Annales Zoologici, 41(3): 151–320.
- Wiktor, A.** (1996): The Slugs of the Former Yugoslavia (Gastropoda terrestria nuda – Arionidae, Milacidae, Limacidae, Agriolimacidae). Annales Zoologici, 46: 1–110.
- Wiktor, A.** (2000): Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata) – A Systematic Monograph. Annales Zoologici, 49(3): 347–590.
- Wilson, M. J., Glen, D. M., George, S. K. Pearce, J. D. and Wiltshire, C. W.** (1994): Biological control of slugs in winter wheat using the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Annals of Applied Biology, 125: 377–390.
- Zajac, K. S., Gawel, M., Filipiak, A. and Kramarz, P.** (2017): *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 – The Aetiology of an Invasive Species. Folia Malacologica, 25(2): 81–93.
- Zajac, K. S., Hatteland, B. A., Feldmeyer, B., Pfenninger, M., Filipiak, A., Noble, L. R. and Lachowska-Cierlik, D.** (2019): A comprehensive phylogeographic study of *Arion vulgaris* Moquin-Tandon, 1855 (Gastropoda: Pulmonata: Arionidae) in Europe. Organisms Diversity & Evolution, 20: 37–50.
- Zemanova, M. A., Knopf, E. and Heckel, G.** (2016): Phylogeographic past and invasive presence of *Arion* pest slugs in Europe. Molecular Ecology, 25: 5747–5764.
- Zemanova, M. A., Broennimann, O., Guisan, A., Knopf, E., and Heckel, G.** (2018): Slimy invasion: Climatic niche and current and future biogeography of *Arion* slug invaders. Diversity and Distributions, 24: 1627–1640.

THE AGRICULTURAL DAMAGE CAUSED BY THE SPANISH SLUG (*ARION VULGARIS* MOQUIN–TANDON, 1855) AND THE POSSIBLE CONTROL METHODS

Á. Turóci¹, Z. Fehér², A. Varga³, Gy. Zsigó⁴ and B. Páll-Gergely¹

¹Plant Protection Institute, Centre for Agricultural Research, Department of Zoology, Herman Ottó út 15, H-1022 Budapest, Hungary

²Department of Zoology, Hungarian Natural History Museum, Baross utca 13, H-1088 Budapest, Hungary

³Museum Matra, Kossuth utca 40, H-3200 Gyöngyös, Hungary

⁴Hungarian Chamber of Plant Protection Engineering and Plant Medicine, Budaörsi út 141–145, H-1112 Budapest, Hungarye-mail: turoci.agnes@agrar.mta.hu

*The Spanish slug (*Arion vulgaris* Moquin–Tandon, 1855) is a widespread invasive species causing great economic damage in the agriculture and horticulture. Within the framework of a citizen science project, we conducted a survey regarding the range of *A. vulgaris* in Hungary and identified and qualified the damage caused. Our online questionnaire was filled by 853 citizen scientists. According to our results, 574 citizen scientists experienced damage in their gardens. The consumed plant species were diverse including vegetables and ornamental plants as well. The five most frequent control methods were: mechanical destruction, chemical methods (salt, ash, etc.), slug pellets (metaldehyde), beer trap and keeping Indian runner duck in the garden. Mechanical destruction, slug pellets and (despite its difficulties) Indian runner duck proved to be the most effective protection methods.*

Keywords: Spanish slug, citizen science, agricultural damage

Érkezett: 2020. június 19.