

Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) növényi rész kivonatainak allelopátiás hatása kultúrnövények magvainak csírázására

Szilágyi Arnold – Radócz László

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Növényvédelmi Intézet, Debrecen
szilagyi.arnold@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) egyre jelentősebb gyomnövényé válik Magyarországon, ahol elsősorban a kapás növényeket (kukorica, napraforgó stb.) veszélyezteti. A gyors terjedése és veszélyessége több okra vezethető vissza, pl. a kelése elhúzódó, számos herbiciddel szemben csökkent érzékenységgel, nagy a kompetíciós képessége és gyors a kezdeti fejlődése. Az allelopátiát sok növényfaj felhasználja, hogy előnyhöz jusson az egymással való versengésben. A vizsgálatainkban azt szerettük volna megvizsgálni, hogy az ázsiai gyapjúfűnek van-e allelopátiás hatása, valamint ha van ilyen hatás, az hogyan befolyásolja a kultúrnövények (kukorica, napraforgó, fejes saláta) fejlődését.

Kulcsszavak: ázsiai gyapjúfű, *Eriochloa villosa*, allelopátia

SUMMARY

In Hungary, the woolly cupgrass (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) endanger row crops (i.e. corn, sunflower). Its fast spreading based on some reason viz. long-lasting emergence, reduced sensitivity to many kinds of herbicides, vigorous competitiveness and fast initial growth. Allelopathy, ability of many plant species to produce one or more biochemicals which is used to compete with each others. In this experiment we examined, whether the woolly cupgrass possesses allelopathy, and if so, how influences on the development of cultured crops like maize, sunflower and lettuce.

Keywords: woolly cupgrass, *Eriochloa villosa*, allelopathy

BEVEZETÉS

Az ázsiai gyapjúfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) egyre jelentősebb gyomnövényé válik Magyarországon. Ez a faj főképp a kapás kultúrákat (kukorica, napraforgó stb.) veszélyezteti gyomosító hatásával. Az ázsiai gyapjúfű a jól alkalmazkodó gyomnövényekhez tartozik. Magyarország klímaviszonyai megfelelő környezeti feltételeket biztosítanak az új flóraelem gyomfaj számára. Bello et al. (2000) szerint az optimális csírázási hőmérséklete a 20–35 °C, így Magyarországon már áprilisban beindulhat a csírázása. Ebből adódóan folyamatosan fog a vegetáció alatt gyomosítani. Az Ujvárosi-féle életforma rendszerben a T4-es gyomok közé soroljuk be az ázsiai gyapjúfűvet. Invaszív gyomnövényként egyre nagyobb területeken terjed el, és a mezőgazdasági tevékenység eredményességét nagyban meghatározza. A veszélyessége több tényezőre vezethető vissza, például elhúzódó a kelése, számos herbiciddel szemben csökkent érzékenységet mutat, nagy a kompetíciós képessége, valamint gyors a kezdeti fejlődése.

A gyomnövények egy számottevő része a térhódításuk során a versengés másik eszközével, az allelopátiával is élnek. Az allelopátia fogalmát először Molisch (1937) használta a növények típusai közötti biokémiai interakcióra, amely jelenthet gátlást vagy serkentést egyaránt (Rice 1984, Chon et al. 2003).

Mandava (1985) szerint az allelopátia a görög „al-leton” és „pathos” szavakból ered, amelyek összetétele egymásra gyakorolt negatív hatást jelent. Molisch előtt az allelopátia jelenségét már sokan megfigyelték, pél-

dául i. e. 300 Theophrastos, de a megfigyeléseket más-milyen okokkal magyarázták.

Miután az allelopátia fogalma bevezetésre került, a fogalom jelentését többen is módosították és kiegészítették. Egyes megfogalmazásban az allelopátiát a talaj közvetítette interferenciaként értelmezik (Inderjit és Foy 2001), más megközelítésben: a növény – talaj – növény, vagy növény – mikroorganizmus – növény kölcsönhatásának gondolják (Brückner et al. 2001). A kisebb-nagyobb meghatározásbeli változások ellenére elfogadott dolog, hogy a magasabb rendű növények egymás közötti kapcsolatait, és mikroorganizmusokkal való kölcsönhatást jelenti, amely lehet a növény számára negatív vagy pozitív hatású.

Szabó (1994) szerint, az allelopátia abban más a negatív növényi kölcsönhatásoktól, valamint interferenciáktól, hogy itt az átadó növény a káros hatást vagy hatásokat, valamilyen allelokemikália kibocsátásával éri el. Ezek az anyagok általában másodlagos metabolitok, amelyekről mindinkább bebizonyosodik, hogy a növény életében nemcsak szekunder bioszintézis termékek, hanem legtöbbször a növény saját védekező mechanizmusának fontos kémiai elemei is. Ma úgy tekintjük az allelopátiát, hogy sok-sok stressz közül az egyik, amellyel a növénynek az élőhelyén meg kell küzdenie. Az allelokemikáliák minden növényi részben jelen vannak, így megtalálhatók a gyökerekben, szárazban, levelekben, a virágokban, a termésben és a magokban is.

Az allelokemikáliák kibocsátása, illetve felvétele több módon is megvalósulhat. Lehetséges párologás útján, gáz halmazállapotú vegyületek segítségével (pl. terpének, terpenoidok), amelyek többféle növényből

(*Salvia*, *Artemisia*, *Eucalyptus* fajokból) szabadulhatnak fel (Rice 1984, Mandava 1985). A gyökerekből való kiválasztás során is sokféle allelokemikália távozhat a növényből (pl. allicin, klorogénsav, fahéjsav, juglon, hidrojuglon-glikozid). A csapadék által való kimosódás során sok aktív vegyület kerül a környezetbe (pl. kumarin, florizin, kávésav, klorogénsav).

A növényi maradványok bomlása útján is különböző vegyületek szabadulnak ki, például flavonoidok, amigdalín bomlástermékei, fenolsav származékok (Rice 1984, Mandava 1985, Blum 1998). Számos kultúrnövényünkről is bebizonyosodott, hogy a bomlási folyamatuk során növekedésgátló anyagokat szabadíthatnak fel, ilyen növényünk a búza, a zab, az alma (Börner 1959), vagy a napraforgó is (Rice 1964).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatunk során arra voltunk kíváncsiak, hogy az ázsiai gyapjűfű – mint a közelmúltban Magyarországon is megjelent (Partosfalvi et al. 2008) invazív gyomnövény – egyéb veszélyes gyomnövényeink mellett használja-e a versengése során az allelopátiát. Sok esetben tapasztaltuk azt, hogy az ázsiai gyapjűfű a fertőzött területeken dominánsan volt jelen a szegélyekben és a táblán belül is.

A vizsgálat során laboratóriumi körülmények között kísérletet állítottunk be 2016-ban. A nyár folyamán a terepi felmérések során friss növényi részeket gyűj-

töttünk be, amelyekből 4 grammos és 8 grammos mintákat készítettünk elő a gyökérből, a szárból, a levélből és a termőrészből (bugavirágzat) is.

A lemerített nyers növényi mintákat ezután apróra összevágtuk, felöntöttük 100 ml desztillált vízzel, majd egy napig sötét helyen állni hagyva a feltételezett allelokemikáliá(ka)t extraháltuk (1. ábra).

A vizes extraktummal vizsgált kultúrnövények a kukorica, a napraforgó és a fejes saláta magvai voltak. A kukoricát és a napraforgót 17 cm átmérőjű Petri csészében helyeztük el. A saláta esetében a Petri csésze átmérője 11 cm volt, mivel sokkal kisebb a növény magja. A Petri csészék aljára itatós papírt tettünk, hogy minden mag számára biztosítsuk a csírázáshoz megfelelő nedves körülményeket. Minden Petri csészébe 20–20 magot raktunk körülbelül egyenlő távolságra azért, hogy a kezdeti fejlődésük során a növények ne befolyásolják egymás növekedését. Ezt követően az elkészített kivonatokból a 17 cm-es csészébe 25–25 ml-t, a 11 cm-esbe 20 ml-t pipettáztunk, majd szobahőmérsékleten tartottuk (21–22 °C). A vizsgálatokat három ismétlésben végeztük el a reprezentatív eredmények eléréséhez.

Mindhárom kultúrnövény csírázását az ötödik napon értékeltük. A kukorica és a napraforgó esetében levél-, szár-, gyökérkivonatokat vizsgáltunk. A salátánál – technikai okból – levél-, gyökér és bugavirágzataból nyert kivonatot alkalmaztunk.

1. ábra: Vizes kivonat készítése az *Eriochloa villosa* gyökereiből (bal), leveleiből (jobb) és száraiból (fenn)



Figure 1: Water-extraction from *Eriochloa villosa* roots (left) leaves (right) and stalks (upper)

EREDMÉNYEK

Az eredmények értékelése során bemutatjuk a kivonatok hatását a kultúrnövények csírázására. A kukorica esetében azt tapasztaltuk, hogy a kontroll növények és a kivonaton nevelt növények csírázása számottevően nem tért el (1. táblázat). A kísérlet során közel 100%-ban kicsíráztak a vizsgált növények.

A napraforgó csíráztatása során már a kontroll növények is rosszabbul csíráztak, ez 82%-os volt. Azt tapasztaltuk, hogy a 4 grammos kivonat esetében a napraforgón nem volt nagyfokú eltérés, ezzel szemben a 8 grammos kivonat esetében a levél-extrakciónál erős csírázáscsökkenést tapasztaltunk (68%). A 8 grammos gyökérkivonat esetében a csírázás kis mértékben, nem szignifikánsan, de pozitív irányba mozdult a kontrollhoz képest (87%) (2. táblázat).

1. táblázat
Az ázsiai gyapjűfű vizes kivonatának hatása a kukorica csírázására

Kivonatok (4–8 gramm)(1)	Csírázási %(2)
Levél kivonat 4 g(3)	98
Szár kivonat 4 g(4)	100
Gyökér kivonat 4 g(5)	98
Kontroll (6)	98
Levél kivonat 8 g(7)	100
Szár kivonat 8 g(8)	98
Gyökér kivonat 8 g(9)	98
Kontroll(6)	98

Table 1: The effect of water extract of the woolly cupgrass on the maize germination

Extracts (4–8 grams)(1), Germination %(2), Leaf extract 4 g(3), Stalk extract 4 g(4), Root extract 4 g(5), Control(6), Leaf extract 8 g(7), Stalk extract 8 g(8), Root extract 8 g(9)

2. táblázat
Az ázsiai gyapjűfű vizes kivonatának hatása a napraforgó csírázására

Kivonatok (4–8 gramm)(1)	Csírázási %(2)
Levél kivonat 4 g(3)	78
Szár kivonat 4 g(4)	85
Gyökér kivonat 4 g(5)	78
Kontroll (6)	81
Levél kivonat 8 g(7)	68
Szár kivonat 8 g(8)	82
Gyökér kivonat 8 g(9)	87
Kontroll(6)	82

Table 2: The effect of water extract of the woolly cupgrass on the sunflower germination

Extracts (4–8 grams)(1), Germination %(2), Leaf extract 4 g(3), Stalk extract 4 g(4), Root extract 4 g(5), Control(6), Leaf extract 8 g(7), Stalk extract 8 g(8), Root extract 8 g(9)

A saláta kontroll növények csírázása 45%-os volt. A kapott eredmények azt tükrözik, hogy a levélből és a gyökérből készített 4 és 8 g/100 ml kivonatok elősegítették a saláta mag csírázását, mert 60 % környékén csíráztak a magok. A saláta esetében a begyűjtött bugavirágzatból készített kivonatot is teszteltünk, itt viszont a csírázás csökkenését tapasztaltuk mind a 4, mind a 8 g/100 ml esetében. A nagyobb koncentrációjú kivonathoz képest drasztikusan, 20%-ra lecsökkent (3. táblázat).

KÖVETKEZTETÉSEK

Az ázsiai gyapjűfű (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) egyre jelentősebb gyomnövényé válik Ma-

gyarországon. Ez a faj főképp a kapás kultúrákat (kukorica, napraforgó stb.) veszélyeztet gyomosító hatásával. Az ázsiai gyapjűfű a jól alkalmazkodó gyomnövényekhez tartozik.

3. táblázat
Az ázsiai gyapjűfű vizes kivonatának hatása a saláta csírázására

Kivonatok (4–8 gramm)(1)	Csírázási %(2)
Levél kivonat 4 g(3)	60
Bugavirágzat kivonat 4 g(4)	40
Gyökér kivonat 4 g(5)	60
Kontroll (6)	45
Levél kivonat 8 g(7)	58
Bugavirágzat kivonat 8 g(8)	20
Gyökér kivonat 8 g(9)	65
Kontroll(6)	45

Table 3: The effect of water extract of the woolly cupgrass on the lettuce germination

Extracts (4–8 grams)(1), Germination %(2), Leaf extract 4 g(3), Panicle extract 4 g(4), Root extract 4 g(5), Control(6), Leaf extract 8 g(7), Panicle extract 8 g(8), Root extract 8 g(9)

A növények közötti versengés számos lehetősége közül az egyik legkevésbé kézzel fogható jelenség az allelopátia. A vizsgálatunk során szerettük volna meg tudni, hogy az ázsiai gyapjűfűnek van-e ilyen tulajdonsága.

A kísérlet során három kultúrnövény magvainak csírázását teszteltük (kukorica, napraforgó és saláta), laboratóriumi körülmények között. Az ázsiai gyapjűfűből vizes kivonatokat készítettünk, felhasználva külön-külön a növény egyes részeit (gyökér, szár, levél és bugavirágzat), és ezek vizes kivonataival végeztük a csíráztatásokat.

A csírázási vizsgálat során a kukorica és gyapjűfű-kivonatok esetében mérhető változást nem tapasztaltunk a kontrollhoz képest. A napraforgó esetében a 4 g/100 ml vizes kivonat nem mutatott nagy eltérést, ezzel szemben a 8 g/100 ml levélből készített kivonat esetében a csírázás lecsökkent, ugyanakkor a gyökér-kivonathoz képest egy kisebb javulás mutatkozott a kontroll növényekhez képest. A saláta csíráztatása során kapott eredmények arra utal, hogy a levélből és a szárból készített 4 és 8 g/100 ml kivonatok elősegítették a saláta mag csírázását, ezzel szemben a bugavirágzatból készített kivonat jelentősen csökkentette a saláta magok csírázását.

Elmondható tehát, hogy az ázsiai gyapjűfű különböző növényi részei (gyökér, szár, levél és bugavirágzat) között vannak allelopátikus hatásra utaló megfigyeléseink a vizsgált teszt növények csírázására, ugyanakkor ezek önálló és/vagy kombinált összetételű allelopátikus hatásait mind *in vitro*, mind *in situ* tovább kell vizsgálni.

IRODALOM

- Bello, I. A.–Hatterman-Valentini, H.–Owen, M. D. K. (2000): Factors affecting germination and seed production of *Eriochloa villosa*. Weed Science. 48: 749–754.
- Blum, U. (1998): Effects of microbial utilization of phenolic acids and their phenolic acid breakdown products on allelopathic interactions. J. Chem. Ecol. 24: 685–708.
- Bömer, H. (1959): The apple replant problem I. The extraction of phlorizin from apple root residues. Contrib. Boyce Thompson Inst. 20: 56–59.
- Brückner D. J.–Lebossa A.–Herpai Z. (2001): Parlagfű-allelopátia: közvetett kölcsönhatások. Növénytermesztés. 50: 231–236.

- Chon, S. U.–Kim, Y. M.–Lee, J. C. (2003): Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. *Weed Research*. 43: 444–450.
- Inderjit, M. K.–Foy, C. L. (2001): On the significance of field studies in allelopathy. *Weed Technology*. 15: 792–797.
- Mandava, N. B. (1985): Chemistry and biology of allelopathic agents. [In: Thompson, A. C. (ed.) *The chemistry of allelopathy.*] American Chemical Society. Washington D. C. 33–54.
- Molisch, H. (1937): *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere- Allelopathie.* Fischer Verlag. Jena.
- Partosfalvi P.–Madarász J.–Dancza I. (2008): Az ázsiai gyapjúfü (*Eriochloa villosa* [Thunb.] Kunth) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*. 44. 6: 297–304.
- Rice, E. L. (1964): Inhibition of nitrogen-fixing and nitrifying bacteria by seed plants. *Ecology*. 45: 824–837.
- Rice, E. L. (1984): *Allelopathy.* Second edition. Academic Press Inc.
- Szabó L. Gy. (1994): Fitokémiai analógiák ökológiai vonatkozásai. *Gyógyszerészet*. 38: 567–571.