

---

# A víz- és tápanyag utánpótlás hatása a selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és az olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) allelopátiás hatására

Dávid István

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

## ÖSSZEFOGLALÁS

A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és a szerbtövis fajok (*Xanthium* spp.) egyaránt növekvő veszélyt jelentenek a szántóföldi növénytermesztés számára. Terjedésük több okkal is magyarázható: nagy kompetitív képesség, alkalmazkodó képesség, intenzív fejlődés, allelopátia.

A selyemmályva és az olasz szerbtövis allelopátiáját vizsgáltuk cukorrépa tesztnövényeken, és a környezeti feltételektől függően eltérő hatást tapasztaltunk.

A tápanyag utánpótlás függvényében eltérések voltak a selyemmályva kivonatok hatékonyságában, amit a kivonószerek kémhatása is befolyásolt. Tápanyaghiányban nevelt növények hajtásainak vizes kivonata erősebben gátolt, mint a tápanyag utánpótlásban részesülteké. Savas kivonószert esetében fordított jelenséget tapasztaltunk. A gyökerek kivonatai kisebb mértékben gátoltak, mint a hajtások.

Vízhiányban és bőséges vízellátásban nevelt selyemmályva és olasz szerbtövis egyedek kivonatai eltérően viselkedtek, hatásukat a kivonószert kémhatása is módosította.

## SUMMARY

Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) and Cocklebur species (*Xanthium* spp.) are more and more dangerous and „difficult to control” weeds in several cultivated plants. The ground cover of these species have become larger in Hungary like other warm-philous species. There are several causes of danger of them, for example: large capability for competition, allelopathic effect, keeping on of emergence.

The allelopathic effect of these weeds were examined on sugarbeet (*Beta vulgaris* L.). Extracts of plants grown under different conditions have several effect on this species.

*Abutilon theophrasti* plants were grown in perlite to examine the effect of supplying with nutritive materials on production of inhibitors. The water soluble exudates of the shoots grown with no artificial fertilisers inhibit stronger than grown with them. Acid soluble exudates have contrary effect. The exudates made of roots inhibited the sugarbeet less than shoots.

Effect of drought stress on production of inhibitors was examined on *Abutilon theophrasti* and on *Xanthium italicum*. The species responded to missing of water different, and the water, acid and basic soluble exudates had different effect, as well.

## BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a szerbtövis fajok (*Xanthium* spp.) évről-évre több problémát okoznak a növénytermesztésben. Más melegigényes fajokhoz hasonlóan látványosan nőtt a borításuk az utóbbi évtizedben (Szóke, 2001). Erőteljes növekedésük, kiváló hő- és

szárazságtűrésük révén kompetíciós előnyhöz juthatnak egyes kultúrnövényekkel szemben (Patterson, 1992). Kórokozók és kártevők terjesztői is lehetnek. Újabb vizsgálatok szerint, pl. a *Xanthium* fajok gazdái a BNYV vírusnak (Dikova, 1997; Kutluk és mtsai, 2000). Előretörésük kapás kultúrákban (különösen napraforgóban, kukoricában, cukorrépában) jelentős, ahol már kisebb mértékű jelenlétükkel is komoly károkat okoznak (Czimer és mtsai, 1994; Wilson, 1995). Nagyobb sűrűségű állományai jelentős mértékben gátolják a kultúrnövény fejlődését, és csökkentik annak termését (Bloomberg és mtsai, 1982; Bosák és Mód, 2000; Varga és mtsai, 2000).

Veszélyességük több okra vezethető vissza. Többek között elhúzódó kelésük, nagy kompetíciós képességük, ill. a selyemmályvánál igazolt allelopátiás hatás miatt érdemelnek megkülönböztetett figyelmet (Czimer és mtsai, 1994; Hoffmanné, 2001).

A selyemmályva allelopátiás tulajdonságait több kultúrnövényen vizsgálták, pl. napraforgó, kukorica, szója, lucerna, paradicsom stb., ahol csírázást és növekedést gátló hatását is értékelték (Gressel és Holm, 1964; Sterling és Putnam, 1987; Kazinczi és mtsai, 1991, 2001).

Korábbi kutatások, különböző kísérleti körülmények között többé-kevésbé eltérő eredményeket hoztak, illetve a kivonatok készítése is többféle eljárással történt, aminek következtében módosultak az eredmények is.

Gressel és Holm (1964) sterilizált és nem sterilizált talajon is megállapították a selyemmályva kivonatok gátló hatását paradicsom csíranövényeken. Sterling és Putnam (1987) szerint nem sterilizált talajon a nagyobb dózisu kezelése kivételével megszűnt a gátló hatás, amit a mikrobiológiai degradációnak tulajdonítottak. Azt is megállapították továbbá, hogy két különböző populáció eltérő mennyiségű exudátumot termelt, eltérő töménységben, ami a növények fejlődésével különböző mértékben és irányban változott. Ezen túl üvegházban nevelt egyedekből nagyobb mennyiségű kivonatot tudtak nyerni, mint szabadföldiekből (ami az UV sugárzással, eltérő mikrobiológiai aktivitással, csapadék okozta kimosódással is magyarázható), ugyanakkor a szabadföldi populációk kivonatai toxikusabbak voltak.

A környezeti tényezők egyéb különbségeinek hatását is kimutatták Sterling és mtsai (1987). Vízstressz hatására csökkent a kivonatok

menyisége, ugyanakkor nőtt a koncentrációja, ezáltal aktivitása is.

Az allelopatikus hatást okozó vegyületek többféle lehetnek. Elmore (1980a) a selyemmályva esetében a savas frakciónál talált a legnagyobb aktivitást, amely fenolokat tartalmazott. Ezek gátló hatását Colton és Einhellig (1980) is kimutatták retek csíranövényeken. Ezeken túl szabad aminosavak is kifejtenek gátló hatást (Elmore, 1980b), továbbá flavonoidok is (Paszowski és Kremer, 1988).

E vegyületszoptok képviselői különféle stresszhelyzetekben is felszaporodnak a növényi szövetekben, ahol élettani változásokat idéznek elő, és csökkenteni tudják a növényben bekövetkező károsodást. A szabad aminosavak közül szárazság hatására arginin, prolin, ornitin felhalmozódását tapasztalták almában Sircelj és mtsai (1999), prolin szint emelkedését borsóban Sanchez és mtsai (1998). Sóstressz hatására is felszaporodtak kis molekulájú nitrogén tartalmú vegyületek, pl. arginin, aszparagin, szerin (Gilbert és mtsai, 1998). Szárazság hatására fenolok akkumulációját is kimutatták búzában (Ashraf és mtsai, 1994). Ezek a vegyületek védelmi funkciót látnak el, alkalmasak az ozmotikus potenciál változása nélkül is megvédeni a növényt a turgorvesztéstől (Sanchez és mtsai, 1998) amellet, hogy gátolják a növekedést (Maggio és mtsai, 2002; Politycka, 1999).

Különböző körülmények között nevelt allelopatikus növényekben tehát valószínűleg változik a gátló anyag összetétele, mennyisége stressz hatására, ezáltal az allelopátiás kapcsolat is. Éppen ezért szükséges lehet e gyomfajok több fenológiai állapotában, illetve különféle stresszhelyzetekben kiváltott csírázás- és növekedés gátló hatását vizsgálni.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A csíráztatási kísérletekhez *Abutilon theophrasti* (ABUTH) és *Xanthium italicum* (XANIT) hajtásaiból és gyökereiből készítettünk kivonatokat csapvíz, híg sósav (pH 6,5) és NaOH (pH 10) oldatok felhasználásával. 100 ml kivonószerehez a megfelelő növények 4, 6 g hajtását vagy gyökerét adtuk. Az oldatokat 24 óra után vákuum-szűrővel leszűrtük.

A kivonatok készítéséhez felhasznált növényeket a következő körülmények között neveltük:

1/ Szabadföldi körülmények között, poharakban, komposzton nevelt selyemmályvából és szerbtövisből.

1/a. gyakori (2 naponta) bőséges vízutánpótlással.

Ezekből a növényekből készített kivonatok:

Vö-tt=4 g hajtás/100 ml csapvíz,

HClö-tt=4 g hajtás/100 ml HCl oldat,

NaOHö-tt=4 g hajtás/100 ml NaOH oldat.

1/b. korlátozott vízutánpótlással. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

Vö-len=4 g hajtás/100 ml csapvíz,

HClö-len=4 g hajtás/100 ml HCl oldat,

NaOHö-len=4 g hajtás/100 ml NaOH oldat.

2/ Poharakban, szobahőmérsékleten (18-20 °C), természetes fényben (üvegen keresztül megvilágítva), 70 napig, perliten nevelt selyemmályvából.

2/a. műtrágya adagolással: hetente az öntözővízben 0,035% N, 0,015% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,03% K<sub>2</sub>O, kéthetente vas-szulfát az öntözővízben. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

4VHAMT<sub>3</sub>=4 g hajtás/100 ml csapvíz,

6VHAMT<sub>3</sub>=6 g hajtás/100 ml csapvíz,

4HCIHAMT<sub>3</sub>=4 g hajtás/100 ml HCl oldat,

6VGAMT<sub>3</sub>=6 g gyökér/100 ml csapvíz.

2/b. műtrágya adagolás nélkül. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

4VHA<sub>3</sub>= 4 g hajtás/100 ml csapvíz,

6VHA<sub>3</sub>=6 g hajtás/100 ml csapvíz,

4HCIHA<sub>3</sub>=4 g hajtás/100 ml HCl oldat,

6VGA<sub>3</sub>=6 g gyökér/100 ml csapvíz.

A csíráztatást 9 cm átmérőjű Petri-csészékben végeztük, csészénként 5 ml kivonatot és 40 vagy 50 db cukorrépa (*Beta vulgaris var. saccharifera*) magot adagolva. Kezelésenként 4 ismétlést állítottunk be. A csírázás ütemét kétnaponta értékeltük, a növekedést 6 és 11 nap után mértük. A kivonatok hatását csírázási százalékkal és 50 magból kelt növények összes gyökérhosszával fejeztük ki.

## EREDMÉNYEK

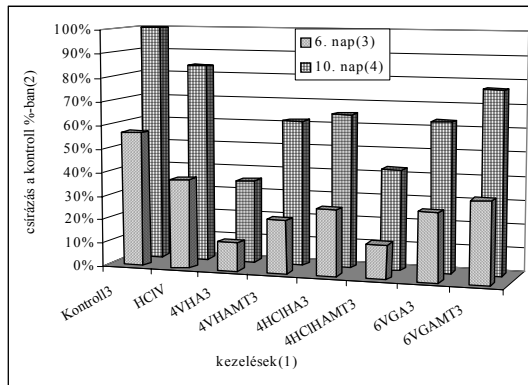
### Tápanyag utánpótlás hatása az allelopatikus anyagok termelésére

A tápanyag utánpótlás különbségeinek az inhibitorok termelésére gyakorolt hatását vizsgáltuk laborban. Perliten nevelt műtrágyázott ill. nem műtrágyázott selyemmályva növények kivonatait teszteltük cukorrépa csíranövényeken csapvíz és híg sósav kivonószerek felhasználásával.

A hajtáskivonatok különböző mértékben gátolták a cukorrépa csíranövényeket. A csírázást és az 50 magból kelt növények által elért összes gyökérhosszúságot értékelve azt tapasztaltuk, hogy a tápanyag-utánpótlás nélkül nevelt egyedek gátló hatása erősebb volt vizes kivonatok esetében, mint amelyek műtrágyát kaptak. Fordított jelenséget tapasztaltunk savas kivonatoknál (1. és 2. ábrák). A 4VHA<sub>3</sub> oldatokkal kezelt növények összes gyökérhossza a 6. napon 28, a 11. napon 47%-a volt a 4VHAMT<sub>3</sub> oldatokkal kezeltnek, míg a 4HCIHAMT<sub>3</sub> kivonatokkal kezelt produkciója 35 és 61% volt a 6. és 11. napon 4HCIHA<sub>3</sub>-hoz viszonyítva (2. ábra).

A gyökerekből készített oldatok a csírázást általában enyhén gátolták, a gyökér növekedését viszont nem. A 6. napon pedig a műtrágyával kezelt növények kivonata (6VGAMT<sub>3</sub>) serkentette is a növekedést (az átlagos gyökérhosszúság 249%-a, az 50 magból kelt növények összes gyökérhosszúsága 151%-a volt a kontrollnak) (2. ábra).

1. ábra: Selyemmályva kivonatok hatása a cukorrépa csírázására



Tápanyag utánpótlás nélkül nevelt selyemmályvák kivonatai: 4VHA = 4 g hajtás/100 ml víz, 4HCIHA = 4 g hajtás/100 ml sósav, 6VGA = 6 g gyökér/100 ml víz; tápanyag utánpótlással nevelt selyemmályvák kivonatai: 4VHAMT = 4 g hajtás/100 ml víz, 4HCIHAMT = 4 g hajtás/100 ml sósav, 6VGAMT = 6 g hajtás/100 ml víz.(5)

Figure 1: Effect of velvetleaf's extracts on germination of sugarbeet

Treatments(1), germination in percentage of control(2), 6. day(3), 10. day(4), Kontroll3 = control; extracts of velvetleaves grown without fertilizers: 4VHA = 4 g shoot/100 ml water, 4HCIHA = 4 g shoot/100 ml hydrochloric acid, 6VGA = 6 g root/100 ml water; extracts of velvetleaves grown with fertilizers: 4VHAMT = 4 g shoot/100 ml water, 4HCIHAMT = 4 g shoot/100 ml hydrochloric acid, 6VGAMT = 6 g root/100 ml water.(5)

2. ábra: Selyemmályva kivonatok hatása a cukorrépa növekedésére (50 magból kelt növények összes gyökérhosszúsága)

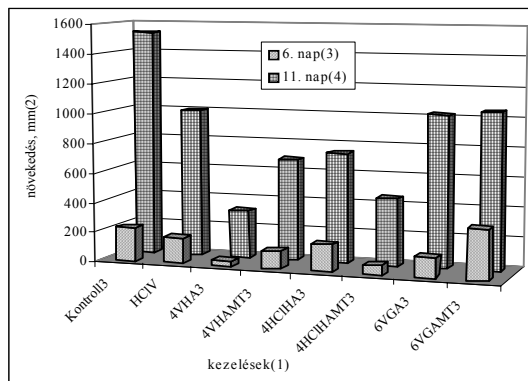


Figure 2: Effect of velvetleaf's extracts on root length of sugarbeet

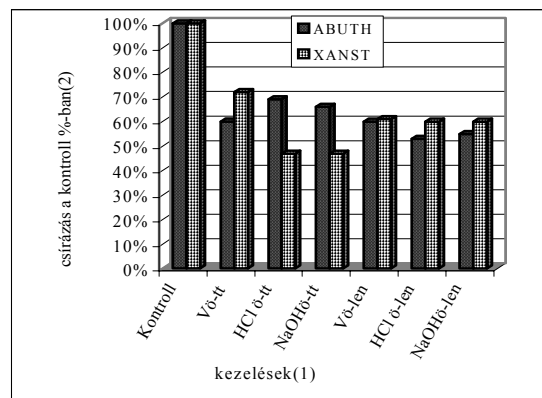
Treatments(1), root length, mm(2), 6. day(3), 11. day(4)

### A víz utánpótlás hatása az allelopatikus anyagok termelésére

Természetes (júliusi) megvilágítás és hőmérsékleti viszonyok mellett virágcserépekben nevelt *Abutilon* és *Xanthium* növények reakcióit vizsgáltuk vízhiány és bőséges vízellátás mellett. A növényekből készített hajtáskivonatok gátló hatása minden esetben megmutatkozott, változott viszont fajtól, vízutánpótlástól, kivonószertől függően (3. és 4. ábrák).

Megfelelő vízutánpótlásban részesülő selyemmályva esetében a gátló hatás vizes (Vö-tt) kivonószerezrel volt a legerősebb, savas (HClö-tt) és lúgos (NaOHö-tt) esetében enyhébb, az összesített gyökernövekedés a vizes hajtáskivonathoz képest 144 és 162% volt. Vízhányban nevelt selyemmályva esetében viszont a savas (HClö-len) és lúgos kivonószerez (NaOHö-len) hatására kismértékben csökkent a gyökér produkció a vizes hajtáskivonathoz (Vö-len) képest (4. ábra).

3. ábra: Különböző csapadékviszonyok között nevelt selyemmályva és szerbtövis hajtások kivonatainak hatása a cukorrépa csírázására



Öntözött növények kivonatai: Vö-tt = 4 g hajtás/100 ml víz, HClö-tt = 4 g hajtás/100 ml sósav, NaOHö-tt = 4 g hajtás/100 ml NaOH; Öntözetlen növények kivonatai: Vö-len = 4 g hajtás/100 ml víz, HClö-len = 4 g hajtás/100 ml sósav, NaOHö-len = 4 g hajtás/100 ml NaOH.(3)

Figure 3: Effect of shoots of velvetleaf and cocklebur grown under different water regime on germination of sugarbeet

Treatments(1), germination in percentage of control(2), Kontroll = control; extracts of watered plants: Vö-tt = 4 g shoot/100 ml water, HClö-tt = 4 g shoot/100 ml hydrochloric acid, NaOHö-tt = 4 g shoot/100 ml NaOH; extracts of plants growing under drought stress: Vö-len = 4 g shoot/100 ml water, HClö-len = 4 g shoot/100 ml hydrochloric acid, NaOHö-len = 4 g shoot/100 ml NaOH.(3)

4. ábra: Különböző csapadékviszonyok között nevelt ABUTH és XANIT hajtások kivonatainak hatása a cukorrépa gyökernövekedésére

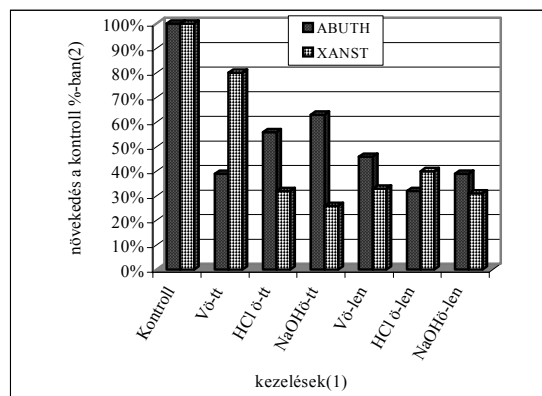


Figure 4: Effect of shoots of velvetleaf and cocklebur grown under different water regime on root length of sugarbeet

Treatments(1), germination in percentage of control(2)

---

Vízzel bőségesen ellátott szerbtövis hajtásainak vizes kivonata gátolta legkisebb mértékben a cukorrépa csíranövények fejlődését. Savas és lúgos kivonószert hatására fokozódott a gátlás: az összesített növekedés a vizes hajtáskivonathoz képest csupán 40 és 32% volt. Vízhányban nevelt egyedek vizes kivonatai erős gátló hatást mutattak, hasonlóan a savas és lúgos kivonószerttel készütekhez.

Az eredmények alapján joggal feltételezhetjük, hogy a környezeti tényezők számottevő mértékben módosíthatják a növények közötti allelopátiás kapcsolatot. Ezen tényezők sokfélesége miatt további vizsgálatokra van szükség a módosító hatások jellegének és erősségének megismeréséhez.

#### IRODALOM

- Ashraf, M. Y.-Azmi, A. R.-Khan, A. H.-Ala, S. A. (1994): Effect of water stress on total phenols, peroxidase-activity and chlorophyll content in wheat (*Triticum aestivum*, L). *Acta Physiologiae Plantarum*, 16. 185-191.
- Bloomberg, J. R.-Kirkpatrick, B. L.-Wax, L. M. (1982): Competition of common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) with soybean (*Glycine max*). *Weed Science*, 30. 507-513.
- Bosák P.-Mód S. (2000): Különböző gyomfajok hatása a cukorrépa termésére. *Növénytermelés*, 49. 571-580.
- Colton, C. E.-Einhellig, F. A. (1980): Allelopathic mechanisms of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic. Malvaceae) on soybean. *Am. J. Bot.*, 67. 1407-1413.
- Czímber Gy.-Karamán J.-Tamás I. (1994): A selyemmályva. *Agrofórum*, 5. 6. 18-27.
- Dikova, B. (1997): Weeds in sugarbeets-infections containers for the virus of the „Rhizomania” (beet necrotic yellow vein virus-BNYVV). *Rastenievni Nauki*, 34. 7-8. 93-96.
- Elmore, C. D. (1980a): Inhibition of turnip (*Brassica rapa*) seed germination by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed. *Weed Science*, 28. 658-660.
- Elmore, C. D. (1980b): Free amino acids of *Abutilon theophrasti* seed. *Weed Research*, 20. 63-64.
- Gilbert, G. A.-Gadush, M. V.-Wilson, C.-Madore, M. A. (1998): Amino acid accumulation in sink and source tissues of *Coleus blumei*, Benth. during salinity stress. *Journal of Experimental Botany*, 49. 107-114.
- Gressel, J. B.-Holm, L. G. (1964): Chemical inhibition of crop germination by weed seeds and the nature of inhibition by *Abutilon theophrasti*. *Weed Research*, 4. 44-53.
- Hoffmanné P. Zs. (2001): Védekezési lehetőségek a parlagfű és a selyemmályva ellen. *Agrofórum*, 12. 9. 44-46.
- Kazinczi G.-Béres I.-Hunyadi K.-Mikulás J.-Pölös E. (1991): A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) allelopátiás hatásának és kompetitív képességének vizsgálata. *Növénytermelés*, 40. 321-331.
- Kazinczi, G.-Béres, I.-Narwal, S. S. (2001): Allelopathic plants. 3. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Allelopathy Journal*, 8. 179-188.
- Kutluk, N. D.-Erkan, S.-Bicken, S.-Haas, H. U.-Hurle, K. (2000): Weeds as hosts for Rhizomania's agent. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 17. 167-171.
- Maggio, A.-Miyazaki, S.-Veronese, P.-Fujita, T.-Ibeas, J. I.-Damsz, B.-Narasimhan, M. L.-Hasegawa, P. M.-Joly, R. J.-Bressan, R. A. (2002): Does proline accumulation play an active role in stress induced growth reduction? *Plant Journal*, 31. 699-712.
- Paszkowski, W. I.-Kremer, R. J. (1988): Biological activity and tentative identification of flavonoid components in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic) seed coats. *Journal of Chemical Ecology*, 14. 1573-1584.
- Patterson, D. T. (1992): Temperature and canopy development of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, 6. 68-76.
- Politycka, B. (1999): Ethylene-dependent activity of phenylalanine ammonia-lyase and lignin formation in cucumber roots exposed to phenolic allelochemicals. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 68. 123-127.
- Sanchez, F. J.-Manzanares, M.-de Andres, E. F.-Tenorio, J. L.-Ayerbe, L. (1998): Turgor maintenance, osmotic adjustment and soluble sugar and proline accumulation in 49 pea cultivars is response to water stress. *Field Crops Research*, 59. 225-235.
- Sircelj, H.-Batic, F.-Stampar, F. (1999): Effect of drought stress on pigment, ascorbic acid and free amino acids content in leaves of two apple tree cultivars. *Phyton-Annales Rei Botanicae*, 39. 97-100.
- Sterling, T. M.-Houtz, R. L.-Putnam, A. R. (1987): Phytotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) glandular trichomes. *American Journal of Botany*, 74. 543-550.
- Sterling, T. M.-Putnam, A. R. (1987): Possible role of glandular trichome exudates in interference by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Science*, 35. 308-314.
- Szőke L. (2001): A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. *Növényvédelem*, 37. 10-12.
- Varga P.-Béres I.-Reisinger P. (2000): Gyomnövények hatása a kukorica terméserejére és levélfelület-változására szántóföldi kísérletekben. *Növényvédelem*, 36. 625-630.
- Wilson, R. G. (1995): Response of sugarbeet, common sunflower and common cocklebur to clopyralid or desmedipham plus fenmedipham. *Journal of Sugar Beet Research*, 32. 2-3. 89-97.