
Szerbtövis kivonatok csírázást befolyásoló hatása külső és belső tényezők függvényében

Dávid István

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növényvédelmi Tanszék, Debrecen
david@helios.date.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerbtövis fajok egyre jelentősebb gyomokká válnak Magyarországon, elsősorban a kapás növényeket (kukorica, napraforgó, cukorrépa) veszélyeztetve. Több okra vezethető vissza a gyors terjedésük és veszélyességük, pl. elhúzódó kelés, számos herbiciddel szemben mutatott csökkent érzékenység, nagy kompetíciós képesség, allelopátia, gyors kezdeti fejlődés, és nem utolsósorban a tapasztalható klímaváltozás. Az allelopátia eszközt sok növényfaj felhasználja, hogy előnyt szerezzen az egymással való versengésben, köztük a szerbtövis fajok is. Ennek az eszköznek a hatékonyságát azonban számos tényező befolyásolja. Az allelopátikus hatású fajok eltérően viselkedhetnek különböző körülmények között: Különböző összetételben és mennyiségben termelhetnek gátló és serkentő hatású anyagokat, és az akceptor növény aktuális állapotától, a közvetítő közegtől (pl. talaj) is függ a végső hatás.

Vizsgálatainkban a gyomnövények fenológiai állapota és a csapadék hatását tanulmányoztuk az allelopátikus kapcsolatra májusban, júliusban és szeptemberben, amikor az áprilisban kelt szerbtövisek értelemszerűen eltérő fenológiai stádiumban voltak (4-5 leveles állapot, virágzás előtt, terméserés). Júliusban erősebb gátló hatást tapasztaltunk a szársa növekedésére csapadék előtt gyűjtött minták esetében, mint májusban, de ez a hatás eltűnt csapadék után. Ekkor már a szeptemberi kivonatoknak volt a legerősebb a gátló hatása. A cukorrépa csírázását a májusi kivonatok jobban visszafogták, mint a júliusiak, és a különbség tovább nőtt csapadék hatására.

Kulcsszavak: *Xanthium italicum* – olasz szerbtövis, *Abutilon theophrasti* – selyemmályva, allelopátia, csapadék

SUMMARY

In Hungary, the cocklebur species significantly endanger row crops (i.e. corn, sunflower, sugar beet). Their fast spreading is caused by many reasons: long-lasting emergence, reduced sensitivity to many kinds of herbicides, vigorous competitiveness, allelopathy, fast initial growth and changes in climate. The means of allelopathy is used by many species of plants in the competition with one another, as well as by the cockleburs. But the efficiency of this is influenced by many factors. Species with allelopathical effect could show different behaviour under different conditions: they can produce compounds with retarding and stimulating effects in different quantities or compositions. The actual condition of the acceptor plant and the mediator agent (i.e. soil) influence the final effect.

In this experiment influence of phenology and rainfall was studied on allelopathy of cockleburs in May, July and September. A stronger inhibition was observed on growth of cress before rain in July than in May, but this retarding effect disappeared after rainfall. However, the samples collected in September have

significant inhibitory effect after rain. Inhibition of sugarbeet's germination was stronger in May than in July, and the difference increased after rain.

Keywords: *Xanthium italicum* – cocklebur, *Abutilon theophrasti* – velvetleaf, allelopathy, rainfall

BEVEZETÉS

A szerbtövis fajok egyre jelentősebb gyomnövényekké válnak Magyarországon, elsősorban a kapás kultúrákat (kukorica, napraforgó, cukorrépa) veszélyeztetve. Gyors terjedésük és veszélyességük több tényezőre vezethető vissza: elhúzódó kelés, számos herbiciddel szemben mutatott csökkent érzékenység, nagy kompetíciós képesség, allelopátia, gyors kezdeti fejlődés és a klímában bekövetkező változások.

Az allelopátiát, mint a versengés egyik eszközét, sok növény felhasználja, hogy előnyhöz jusson a kompetíciós kapcsolatban, így a szerbtövis fajok is. Ennek a hatékonysága azonban sok tényezőtől függ. Az allelopátikus növények különböző módon reagálhatnak különféle hatásokra: termelhetnek gátló és serkentő anyagokat eltérő mennyiségben és összetételben, továbbá az akceptor növények aktuális feltételei (pl. vízellátás, tápanyag ellátás, fény minőség és mennyiség) és a közvetítő közeg (pl. talaj) is befolyásolják a végső hatást.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A gyorsan terjedő és veszélyes szerbtövis fajok a világ számos országában a herbológusok figyelmének középpontjába kerültek. Ugyanakkor említést kell tenni arról is, hogy néhány országban viszont terápiás célú felhasználásukra is folynak vizsgálatok, pl. *Plasmodium falciparum*, *Trypanosoma evansi* okozta betegségek leküzdésére (Joshi et al., 1997; Talakal et al., 1995).

E gyomfajok borítása, különösen a *Xanthium strumarium* és *X. italicum* esetében, töretlenül nőtt az elmúlt évtizedekben hazánkban, hasonlóan más melegkedvelő fajokhoz (Szőke, 2001). Leginkább a kapás kultúrákat fenyegetik (cukorrépa, kukorica, napraforgó), sok esetben jelentős termés kiesést okozva. Már viszonylag alacsony tőszámmal is okozhatnak nagyobb veszteséget (Bloomberg et al., 1982; Wilson, 1995).

Több okkal magyarázható a veszélyességük, melyek közül a legfontosabb az elhúzódó kelés, nagy kompetíciós képesség, allelopátia, növényi

kórokozók terjesztése. Kiderült pl., hogy gazdái a cukorrépa nekrotikus sárgaerűség vírusának (Dikova, 1997; Kutluk et al., 2000), ráadásul szikleveles állapotban mérgezőek melegvérűekre, ugyanis ebben a stádiumban hidrokinnont tartalmaznak, aminek a szintje később jelentősen lecsökken (Mitch, 1987).

A bojtortján szerbtövis allelopátiáját több természetű növényen vizsgálták, többek között salátán, kukoricán, szóján (Inam et al., 1987), kivonata ezen túl hatással volt *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* és *C. pseudotropicalis* fajokra (Jawald et al., 1988), továbbá *X. italicum-pennsylvanicum* komplex kivonata gátolt *Azotobacter*, *Nitrobacter*, *Rhizobium* törzseket (Rice, 1964).

Számos vegyület okozhat allelopátiás hatást, többek között szabad aminosavak, fenolok (Elmore, 1980a; Colton és Einhellig, 1980; Elmore, 1980b), amelyek egyúttal más feladatokat is ellátnak a növényekben. Vizsgálták szerepüket stressznek kitett növényekben, ahol feldúsulásukat tapasztalták a szövetekben, minden bizonnyal védelmi funkciót ellátva (Ashraf et al., 1994; Sanchez et al., 1998; Gilbert et al., 1998; Politycka, 1999; Sircelj et al., 1999; Maggio et al., 2002). Feltételezhető tehát, hogy különféle stressz tényezők hatással vannak az allelopátiára, illetve módosítják a növényi interakciókat. Ennek megfelelően tapasztalhatók különbségek az allelopátiás kapcsolatban pl. szárazság, elért tápanyagellátás következtében (Dávid és Radócz, 2002).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Xanthium italicum Mor. és *Abutilon theophrasti* Medic. növényekből készítettünk kivonatokat, melyeket szántóföldi körülmények között neveltünk eltérő sűrűségű állományokban (5 növény/m² és 20 növény/m²) 2003-ban. A mintákat májusban, 4-5 leveles állapotban, júliusban, virágzás előtt, és szeptemberben termésérés idején gyűjtöttük csapadék előtt és után. Májusban és júliusban is egyaránt meleg, csapadékszegény időszak előzőtt meg 15-15 mm csapadékot, amihez a mintagyűjtést igazítottuk. Szeptemberben a feltételek nem voltak adottak a korábbi adatokkal összehasonlítható csapadék előtti minták vételéhez. A gyűjtött friss hajtásokat és gyökereket feldaraboltuk, és belőlük 4 g került 100 ml csapvízhez, majd 1 napig állni hagytuk, végül leszűrtük. A tesztnövények kerti zsáza (*Lepidium sativum* L.) és cukorrépa (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*) voltak. A teszteket Petri-csészékben, szűrőpapíron végeztük négy ismétlésben, szobahőmérsékleten, 6 ml kivonat, és 50 mg felhasználásával. A zsáza esetében a 3. és 6. napon elért gyökér és hajtás hosszúságot, cukorrépa esetében pedig a 6. és 10. napon a csírázás intenzitását értékeltük.

EREDMÉNYEK

A vizsgálatokat májusban, júliusban és szeptemberben végeztük. Az első két esetben

csapadék előtt és után gyűjtött adatokat értékeltünk, míg a harmadik esetben csak csapadék utáni adatokat. A sűrű állományra vonatkozó adatokat értelemszerűen csak a júliusi és szeptemberi minták esetében lehet értelmezni (a növények méretéből adódóan). Különbséget találtunk a tesztek eredményei között fenológiától és csapadéktól ill. az állomány sűrűségétől függően is.

A zsáza növekedésére gyakorolt hatás a csapadék és állomány sűrűség függvényében

Májusban a szerbtövis és selyemmályva hajtás kivonatai visszafogták a gyökérnövekedést csapadék előtt, utána viszont csökkent a hatás, szerbtövis esetében pedig meg is szűnt. A gyökérkivonatoknak nem volt gátló hatása, sőt, a csapadék utáni minták kis mértékben fokozták a gyökérnövekedés. (A csapadék előtti mintáknak nem volt szignifikáns hatása a kontrollhoz viszonyítva). A hajtásnövekedésben kisebb különbségek mutatkoztak (1. táblázat).

1. táblázat

Selyemmályva és szerbtövis kivonatok hatása kerti zsáza növekedésére májusban a 6. napon

	Gyökér, mm(1)	Hajtás, mm(2)
Kontroll(3)	48,62	29,54
A H cs. e.	21,54	30,11
A H cs. u.	31,30	30,43
X H cs. e.	33,08	27,84
X H cs. u.	47,00	37,95
A G cs. e.	50,65	33,57
A G cs. u.	58,00	29,86
X G cs. e.	56,38	31,70
X G cs. u.	66,08	35,59

Table 1: Effect of velvetleaf and cocklebur leachates on growth of cress in May

Root length(1), shoot length(2), control(3), A=leachate from velvetleaf, X=leachate from cocklebur, H=made from shoot, G=made from root, cs.e.=samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain

Júliusban nagyobb különbség mutatkozott a csapadék előtt és után gyűjtött minták hajtáskivonatainak hatásában: az első esetben a gyökérnövekedésre erős gátló hatás jelentkezett, a másodikban viszont csökkent gátlás, a ritkább állomány esetében pedig már jelentős növekedésserkentést tapasztaltunk a 6. napon. A hajtásnövekedésre gyakorolt hatás is hasonlóan alakult, de ott kisebbek voltak a különbségek. A gyökerekből készített kivonatoknak nem volt számottevő hatása a zsáza gyökérhosszúságára, kivéve sűrű populáció csapadék utáni kivonatát (2. táblázat).

Szeptemberben csak az állománysűrűség hatását értékeltük. Ekkor a 3. napon mért adatok alapján ritkább szerbtövis és selyemmályva állományt kivéve minden esetben gátló hatás jelentkezett a gyökérnövekedésre, és szignifikáns különbség

mutatkozott a ritkább és sűrűbb szerbtövis állomány hatása között. Később ez a különbség megszűnt és csak a hajtáskivonatok hatása maradt számottevő. A hajtásnövekedést jelentős mértékben egyik kivonat sem befolyásolta (3. táblázat).

2. táblázat

Szerbtövis kivonatok hatása kerti zsásza növekedésére júliusban (mm)

	3. nap(4)		6. nap(5)	
	gyökér (1)	hajtás (2)	gyökér (1)	hajtás (2)
Kontroll(3)	31,87	16,47	39,93	29,43
X H cs.e. R	4,10	4,80	10,73	20,60
X H cs.u. R	21,13	13,20	62,10	28,97
X H cs.e. S	1,50	1,13	6,20	11,13
X H cs.e. S	23,47	9,97	35,50	26,93
X G cs.e. R	34,93	16,80	50,57	23,70
X G cs.u. R	21,23	13,13	35,23	29,07
X G cs.e. S	29,73	14,70	52,77	25,93
X G cs.u. S	40,30	16,47	66,33	23,47

Table 2: Effect of cocklebur leachates on growth of cress in July

Root length(1), shoot length(2), control(3), 3rd day(4), 6th day(5), X=leachate from cocklebur, H=made from shoot, G=made from root, cs.e.=samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain, R=low density population, S=high density population

3. táblázat

Selyemmályva és szerbtövis kivonatok hatása kerti zsásza növekedésére szeptemberben (mm)

	3. nap(4)		6. nap(5)	
	gyökér (1)	hajtás (2)	gyökér (1)	hajtás (2)
Kontroll(3)	25,73	13,77	55,80	28,77
A H R	14,13	13,00	33,47	28,53
X H R	10,23	10,80	34,23	28,37
X H S	7,50	8,77	32,23	25,70
A G R	26,63	16,30	42,30	23,83
X G R	26,23	17,37	48,70	26,50
X G S	13,23	15,40	38,83	24,93

Table 3: Effect of velvetleaf and cocklebur leachates on growth of cress in September

Root length(1), shoot length(2), control(3), 3rd day(4), 6th day(5), X=leachate from cocklebur, A=leachate from velvetleaf, H=made from shoot, G=made from root, R=low density population, S=high density population

A cukorrépa csírázására gyakorolt hatás a csapadék és állomány sűrűség függvényében

Májusban minden kivonat visszafogta a cukorrépa csírázását a 6. napon, de a csapadék után gyűjtött minták esetében a kivonatok hatékonyabbak voltak. A különbség szerbtövis kivonatok esetében

jelentős volt, míg selyemmályváé ennél kisebb. A 10. napra csökkentek a hajtáskivonatok közötti különbségek, de továbbra is nagyok maradtak gyökérkivonatoknál a csapadék előtti és utáni hatást összehasonlítva (4. táblázat).

4. táblázat

Cukorrépa csírázása a kontroll %-ban májusban selyemmályva és szerbtövis kivonatok hatása

	6. nap(1)	10. nap(2)
Kontroll(3)	100	100
A H cs. e.	28	58
A H cs. u.	25	55
X H cs. e.	40	64
X H cs. u.	21	51
A G cs. e.	27	58
A G cs. u.	16	31
X G cs. e.	56	75
X G cs. u.	21	31

Table 4: Germination of sugar beet in percentage of control in May influenced by leachates of velvetleaf or cocklebur

6th day(1), 10th day(2), control(3), A=leachate from velvetleaf, X=leachate from cocklebur, H=made from shoot, G=made from root, cs.e.=samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain

Júliusban enyhébb csírázás gátló hatás jelentkezett, és legtöbb esetben a különbségek is kisebbek voltak a csapadék előtti és utáni adatokat összehasonlítva (5. táblázat).

5. táblázat

Cukorrépa csírázása a kontroll %-ban júliusban szerbtövis kivonatok hatása

	6. nap(1)	10. nap(2)
Kontroll(3)	100	100
X H cs.e. R	67	89
X H cs.u. R	76	85
X H cs.e. S	67	79
X H cs.u. S	54	81
X G cs.e. R	42	47
X G cs.u. R	51	70
X G cs.e. S	41	58
X G cs.u. S	65	86

Table 5: Germination of sugar beet in percentage of control in July influenced by leachates of cocklebur

6th day(1), 10th day(2), control(3), X=leachate from cocklebur, H=made from shoot, G=made from root, cs.e.=samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain, R=low density population, S=high density population

Szeptemberben is minden esetben jelentkezett gátló hatás, de a kezelések közötti különbségek ez esetben sem voltak jelentősek (6. táblázat).

Cukorrépa csírázása a kontroll %-ban szeptemberben selyemmályva és szerbtövis kivonatok hatása

	6. nap(1)	10. nap(2)
Kontroll(3)	100	100
A H R	66	72
X H R	60	66
X H S	60	77
A G R	47	57
X G R	54	68
X G S	44	50

Table 6: Germination of sugar beet in percentage of control in September influenced by leachates of velvetleaf or cocklebur 6th day(1), 10th day(2), control(3), A=leachate from velvetleaf, X=leachate from cocklebur, H=made from shoot, G=made from root, R=low density population, S=high density population

A fenológia okozta különbségek

A zsásza gyökérhosszúságát csapadék előtti kivonatok gátolták, közülük a júliusi kétszer aktívabb volt, mint a májusi. Csapadék után a májusi nem különbözött a kontrolltól, a júliusi serkentett, több mint 50%-kal, és egyedül a szeptemberi minta kivonata volt gátló hatású. A gyökerek kivonata májusban és júliusban hasonló hatású volt csapadék előtt, utána viszont ellentétesen változott. A szeptemberi kivonat ekkor a júliusival megegyező hatású volt (1. ábra). Hajtásnövekedésben hasonló tendencia tapasztalható, azonban kisebbek a különbségek.

A cukorrépa csírázására a 6. napon a májusi hajtáskivonatok erősebb gátló hatást gyakoroltak, mint a júliusiak, és ez a különbség csapadék után tovább nőtt. A szeptemberi hajtáskivonatok ez utóbbi időpontban a júliusihoz hasonlóan viselkedtek. Gyökérkivonatok között csapadék előtt kis különbséget tapasztaltunk, csapadék után viszont a májusi kivonatok lényegesen erősebb hatása volt megfigyelhető, a szeptemberi pedig a júliusival azonos volt (2. ábra). A 10. napra csökkentek a különbségek, kivéve a gyökérkivonatokat.

ÖSSZEGZÉS

A bemutatott eredmények alátámasztják azt a feltételezést, hogy a különféle külső és belső tényezőknek jelentős szerepe lehet a növények interakcióiban. Látható, hogy csupán a mintagyűjtés

1. ábra: Szerbtövis kivonatok hatása a kerti zsásza gyökérnövekedésére különböző időpontokban

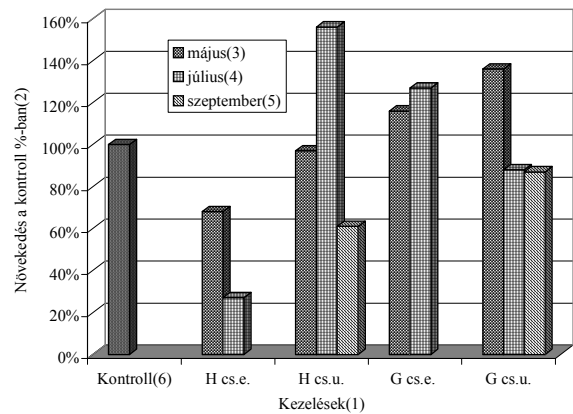


Figure 1: Effect of cocklebur's leachates on root growth of cress in several times

Treatments(1), growth in percentage of control(2), May(3), July(4), September(5), control(6), H=made from shoot, G=made from root, cs.e.= samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain

2. ábra: Szerbtövis kivonatok hatása a cukorrépa csírázására különböző időpontokban

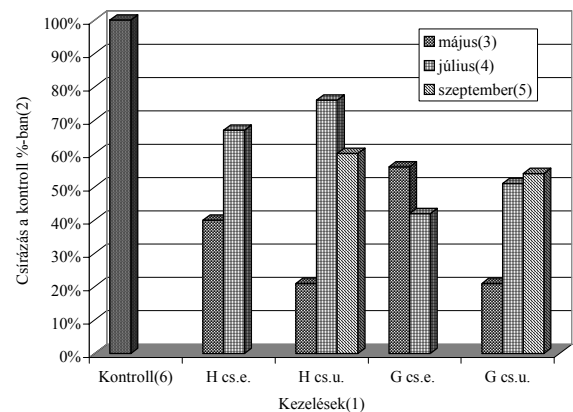


Figure 2: Effect of cocklebur's leachates on germination of sugar beet in several times

Treatments(1), growth in percentage of control(2), May(3), July(4), September(5), control(6), H=made from shoot, G=made from root, cs.e.= samples collected before rain, cs.u.=samples collected after rain

időpontjának megváltoztatásával több esetben eltérő vagy éppen ellentétes eredményt kaphatunk. Ezért az allelopátia értelmezésekor, a vizsgálati eredmények értékelésekor figyelembe kell venni a környezeti feltételeket, a növények fejlettségi állapotát és egyéb tényezőket.

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.
 Colton, C. E.-Einhellig, F. A. (1980): Allelopathic mechanisms of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic. Malvaceae) on soybean. Am. J. Bot., 67. 1407-1413.
 Dávid I.-Radócz L. (2002): Selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.)

-
- kivonatok csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata. 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, Proceedings, 208-217.
- Dikova, B. (1997): Weeds in sugarbeets-infections containers for the virus of the "Rhizomania" (beet necrotic yellow vein virus-BNYVV). *Rastenievodni 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.
- Inam, B.-Farruth, H.-Farhat, B. (1987): Allelopathic effects of Pakistani weeds *Xanthium strumarium* L. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research*, 30. 530-533.
- Jawald, A. L. M.-Mahmoud, M. J.-Al-Naib, A. (1988): Antimicrobial activity of *Xanthium strumarium* extracts. *Fitoterapia*, 59. 220-221.
- Joshi, S. P.-Rojatkar, S. R.-Nagasampagi, B. A. (1997): Antimalarial activity of *Xanthium strumarium*. *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 19. 366-368.
- 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.
- Mitch, L. W. (1987): Cocklebur. *Weed Technology*, 1. 359-360.
- 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.
- Rice, E. L. (1964): Inhibition of nitrogen-fixing and nitrifying bacteria by seed plants. *Ecology*, 45. 824-837.
- 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 in 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.
- Szöke L. (2001): A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. *Növényvédelem*, 37. 10-12.
- Talakal, T. S.-Dwivedi, S. K.-Sharma, S. R. (1995): *In vitro* and *in vivo* antitrypanosomal activity of *Xanthium strumarium* leaves. *Journal of Ethnopharmacology*, 49. 141-145.
- 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.