

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

SZÁRNYAS ISTVÁN

KESZTHELY

2000

VESZPRÉMI EGYETEM
GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET
HERBOLÓGIAI TANSZÉK

Programvezető
DR. SÁRINGER GYULA
MTA rendes tagja

Témavezető
DR. BÉRES IMRE
MTA doktora, egyetemi tanár

**A CUKORRÉPA NÉHÁNY GYOMNÖVÉNYÉNEK - EGYNYÁRI
SZÉLFŰ (MERCURIALIS ANNUA L.), SZŐRÖS DISZNÓPARÉJ
(AMARANTHUS RETROFLEXUS L.), FEHÉR LIBATOP
(CHENOPODIUM ALBUM L.) - BIOLÓGIÁJA, KÁRTÉTELE ÉS AZ
INTEGRÁLT VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI**

Készítette:
SZÁRNYAS ISTVÁN

KESZTHELY
2000

1. TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
1. TARTALOMJEGYZÉK	1
2. BEVEZETÉS	4
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
3.1. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L., a <i>Chenopodium album</i> L. és a <i>Mercurialis annua</i> L. biológiája	7
3.11. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. biológiája	7
3.111. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. morfológiája	7
3.112. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. szaporodásbiológiája	12
3.113. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. növekedése és fejlődése	15
3.114. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. éghajlat- és talajigénye	16
3.12. A <i>Chenopodium album</i> L. biológiája	18
3.121. A <i>Chenopodium album</i> L. morfológiája	18
3.122. A <i>Chenopodium album</i> L. szaporodásbiológiája	21
3.123. A <i>Chenopodium album</i> L. növekedése és fejlődése	25
3.124. A <i>Chenopodium album</i> L. éghajlat- és talajigénye	26
3.13. A <i>Mercurialis annua</i> L. biológiája	28
3.131. A <i>Mercurialis annua</i> L. morfológiája	28
3.132. A <i>Mercurialis annua</i> L. szaporodásbiológiája	31
3.133. A <i>Mercurialis annua</i> L. növekedése és fejlődése	34
3.134. A <i>Mercurialis annua</i> L. éghajlat- és talajigénye	35
3.2. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L., a <i>Chenopodium album</i> L., és a <i>Mercurialis annua</i> L. elleni védekezés lehetőségei a szakirodalom alapján	37
3.21. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L. elleni védekezés lehetőségei	37
3.211. Mechanikai védekezés	37
3.212. A biológiai védekezés lehetőségei	37
3.213. Kémiai védekezés	38
3.22. A <i>Chenopodium album</i> L. elleni védekezés lehetőségei	40
3.221. Mechanikai védekezés	40
3.222. A biológiai védekezés lehetőségei	40
3.223. Kémiai védekezés	42
3.23. A <i>Mercurialis annua</i> L. elleni védekezés lehetőségei	43
3.231. Mechanikai védekezés	43
3.232. A biológiai védekezés lehetőségei	43
3.233. Kémiai védekezés	44
3.3. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L., a <i>Chenopodium album</i> L., és a <i>Mercurialis annua</i> L. allelopatikus hatása	46
3.4. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L., a <i>Chenopodium album</i> L. és a <i>Mercurialis annua</i> L. hazai elterjedése és jelentősége	48

4. ANYAG ÉS MÓDSZER	51
4.1. Az <i>Amaranthus retroflexus</i> L., a <i>Chenopodium album</i> L. és a <i>Mercurialis annua</i> L. csírázásbiológiájának vizsgálata	51
4.11. Laboratóriumi vizsgálatok	51
4.111. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. éves csírázási ritmusának vizsgálata laboratóriumban	51
4.112. A talaj felszínén tárolt <i>A. retroflexus</i> L., <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. magvak éves csírázási ritmusának vizsgálata laboratóriumban	52
4.113. A magnyugalom (dormancia) vizsgálata	52
4.114. A hőmérséklet és a fény csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata	53
4.115. Nitrát-oldat hatásának vizsgálata az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. magvainak csírázására	53
4.12. Szántóföldi vizsgálatok	54
4.121. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. éves csírázási ritmusának vizsgálata szántóföldön	54
4.122. A kelési (csírázási) mélység vizsgálata szántóföldi körülmények között	55
4.123. A kelési mélység vizsgálata szabadföldi körülmények között csíráztató ládákban	56
4.124. A vizsgált gyomfajok tavaszi csírázási időpontjának vizsgálata	57
4.125. A <i>Mercurialis annua</i> L. porzós és termős egyedei megoszlásának vizsgálata szántóföldi körülmények között	57
4.2. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. elterjedésének vizsgálata Vas megyében	57
4.21. A Vas megyei talajok gyommagtartalmának meghatározása	57
4.22. A <i>Mercurialis annua</i> L. elterjedésének vizsgálata Vas megyében	59
4.3. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. elleni védekezés lehetőségei	59
4.31. Preemergens kezelések	59
4.32. Posztemergens kezelések	60
4.33. Üzemi védekezési kísérletek	61
4.4. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. allelopatis hatásának vizsgálata	63
4.41. A vizsgált gyomnövények talajban elbomlott bomlástermékeinek hatása a kultúrnövények csírázására	63
4.42. A vizsgált gyomnövények különböző kivonatainak hatása kultúrnövények magvainak csírázására	63
5. EREDMÉNYEK	65
5.1. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. csírázásbiológiai vizsgálatainak eredményei	65
5.11. Laboratóriumi vizsgálatok eredményei	65

5.111. A talajban 10 cm mélyen tárolt <i>A. retroflexus</i> L., <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban	65
5.112. A talaj felszínén tárolt <i>A. retroflexus</i> L., <i>C. album</i> L. és <i>M. annua</i> L. magok éves csírázási ritmusa laboratóriumban	70
5.113. A magnyugalom (dormancia) vizsgálatainak eredményei	76
5.114. A hőmérséklet és a fény csírázásra gyakorolt hatása	80
5.115. NH_4NO_3 -oldatok hatása az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L magvainak csírázására	84
5.12. Szántóföldi vizsgálatok eredményei	89
5.121. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. szántóföldi csírázási ritmusa	89
5.122. A kelési mélység vizsgálatának eredményei szántóföldön	94
5.123. A kelési mélység vizsgálatának eredményei szabadföldi körülmények között csíráztató ládáknban	99
5.124. Tavaszi csírázási időpont vizsgálatának eredményei	102
5.125. Porzós és termős egyedek megoszlásának vizsgálati eredményei a <i>Mercurialis annua</i> L. fajnál	103
5.2. A vizsgált gyomfajok Vas megyei elterjedése vizsgálatának eredményei	104
5.21. A talajok gyommagtartalma	104
5.22. A <i>Mercurialis annua</i> L. elterjedése Vas megyében	107
5.3. Az <i>A. retroflexus</i> L., a <i>C. album</i> L. és az <i>M. annua</i> L. elleni vegyszeres védekezés vizsgálatának eredményei	109
5. 31. Preemergens kezelések eredményei	109
5. 32. Posztemergens kezelések eredményei	111
5. 33. Üzemi védekezési kísérletek eredményei	113
5.4. Az allelopatikus hatás vizsgálatának eredményei	115
5.41. Növényi bomlástermékek vizsgálatának eredményei	115
5.42. Növényi kivonatok allelopatikus vizsgálatának eredményei	116
6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	118
7. ÖSSZEFOGLALÁS	120
8. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	124
9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	126
10. IRODALOMJEGYZÉK	127

2. BEVEZETÉS

A haszonnövények termesztésével foglalkozó ember évezredek óta folytonos küzdelmet vív a gyomnövényekkel. Hosszú út vezetett a mezőgazdaság forradalmától a mai modern, gépekkel és kemikáliákkal dolgozó intenzív gazdálkodási formáig. A kb. 8000 éve tartó földművelés alapvető változásokat idézett elő a különböző társadalmak életében. A vándorló, gyűjtögető életformát felváltotta a letelepedés, a falvak, városok kialakulása, a modern és szervezett civilizációk létrejötte. A különböző kontinenseken felvirágzó kultúrák, települések, birodalmak kialakulása mind-mind az eredményes és hatékony növénytermesztésen alapult.

Bár idővel a gazdálkodás módszerei és eszközei is jelentősen megváltoztak, újabb és újabb problémák jelentkeztek és jelentkeznek mind a mai napig. Egyre több kritika éri a növényvédelemmel foglalkozó szakembereket, akik sokszor megdöbbenve állnak egy-egy új kártevő, kórokozó vagy gyomnövény megjelenése előtt. A nagy földrajzi felfedezésekkel a világ legtávolabbi pontjai sem ismeretlenek már. Az európai ember növényeket és állatokat vitt és hozott, ezzel sokszor akaratán és tudtán kívül idézve elő a bajt. Míg a korábban is honos, archeophyton gyomnövényeink a földművelés elterjedésével egyre nagyobb teret hódítottak meg, addig újvilági jövevény (adventív) társaik igen jól alkalmazkodtak az óvilági viszonyokhoz.

Sok „sikertörténetet” lehetne említeni. A legismertebb minden bizonnyal a parlagfű (*Ambrosia elatior* L.) rohamos megtelepedése és elterjedése Európában és Magyarországon, de a munkám során vizsgált szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) is eredetileg észak-amerikai növény volt, melyet különböző növényi termékek szállításával hurcoltak be. Az új jövevények magukkal hozták hihetetlen alkalmazkodóképességüket, vitalitásukat. Természetes ellenségeiket azonban eredeti hazájukban hagyták, így jóformán korlátozás nélkül honosodhattak meg új élőhelyeiken.

A növénytermesztés elterjedésével általánossá vált a szűk vetésváltás, a nagyadagú műtrágya-felhasználás, a monokultúra széleskörű és megfelelően át nem gondolt

alkalmazása. Ehhez még hozzájárult a gyomirtó szerek kijuttatása is. Az egyoldalú herbicidhasználat hosszú távon sok nem várt következménnyel járt.

Néhány gyomfaj szinte teljesen eltűnt a szántóföldekről, míg mások elterjedtek, toleráns valamint rezisztens gyompopulációk jelentek meg. Néhány, korábban jelentősnek számító gyomfajt, mint például a konkolyt (*Agrostemma githago* L.) évtizedekig alig lehetett látni, más fajok viszont a konkurencia kikapcsolása miatt igen nagy jelentőségre tettek szert. Új jelenségekre figyeltek fel világszerte, melyek korábban ismeretlenek voltak. A kompetíció, allelopátia a gyombiológia fontos területévé váltak, hiszen egyre több kutatás irányul megismerésükre, felhasználásukra. A nem is olyan távoli jövőben talán az sem lesz elképzelhetetlen, hogy a gyomirtásban az allelopatikus hatású növényi kivonatok is felhasználásra kerülnek.

Magyarországon a tudományos igényű gyombiológiai kutatások hosszú múltra tekintenek vissza. WÁGNER JÁNOS (1908) századfordulós tudományos tevékenységéhez még ma is visszatérnek a kutatók. UJVÁROSI MIKLÓS (1952) országos gyomfelvételezései nemzetközi viszonylatban is egyedülállóak. Tevékenységének értékét tovább növeli az a tény, hogy immár négy, az egész országra kiterjedő országos gyomfelvételezési adatsorral büszkélkedhet a honi növényvédelem. A kutatások pedig tovább folynak. A gyomnövényzet összetételének megváltozása mellett egyre jelentősebb az egyes gyomfajok biológiájának megismerése is. Az eredményes gyomirtás alapvető feltétele a gyomnövények biológiájának ismerete. Ez a felismerés mind a hazai, mind a külföldi kutatók figyelmét egyaránt a gyomnövények biológiájának minél alaposabb feltárására irányította, amely a védekezési eljárások kidolgozásához elméleti alapot szolgáltat.

Munkám célja az volt, hogy e három, kizárólag maggal szaporodó gyomnövény biológiájának egyik legfontosabb területét, a csírázásbiológiát vizsgáljam. Az értekezés terjedelme nem teszi lehetővé mindhárom gyomnövény biológiájának teljes, monografikus feldolgozását, ezért csak a védekezés szempontjából lényegesnek ítélt területeken végeztem részletes vizsgálatokat.

Részletesen vizsgáltam a szőrös disznóparéj, a fehér libatop valamint az egynyári szélfű magvainak éves csírázási ritmusát, a hőmérséklet és a fény csírázásra gyakorolt hatását. Vizsgáltam továbbá a magnyugalom feloldódásának körülményeit, a gyommagvak csírázási mélységét, talajaink gyommagfertőzöttségét. A program további célja volt a vizsgált gyomnövények elleni védekezési lehetőségek feltárása. Az értekezés külön tárgyalja a szőrös disznóparéj, a fehér libatop valamint az egynyári szélfű allelopátiás hatásának vizsgálatát. A célok elérése érdekében nagyszámú laboratóriumi és szántóföldi kísérlet került beállításra.

Az eredmények alapján adatokat kaphatunk a szőrös disznóparéj, a fehér libatop valamint az egynyári szélfű biológiájáról, allelopatikus hatásukról, a védekezés lehetőségeiről.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. biológiája

A vizsgált három gyomfajra vonatkozó szakirodalom áttekintése után megállapítható, hogy a szerzők egy része botanikus volt, így érthető, hogy az általuk közölt publikációk zöme cönológiai jellegű. A szőrös disznóparéj és a fehér libatop vonatkozásában megfelelő mennyiségű hazai és külföldi szakirodalom áll rendelkezésre, mind a gyombiológia, mind a gyomirtás területén. Ugyanakkor jó néhány területen szegényes a szakirodalom, elsősorban a csírázásbiológiával kapcsolatosan. Az egynyári szélfü külföldi és hazai szakirodalma egyaránt hiányos. Nagyon sok részlet vár még feltárássra a csírázásbiológia, az allelopátia, a kompetíció és az integrált gyomszabályozás vonatkozásában. Eddigi kutatási eredményeink egy részéről korábban több helyütt már beszámoltunk (SZÁRNYAS-BÉRES-MAGYAR 1997, SZÁRNYAS-BÉRES 1998, SZÁRNYAS-BÉRES 1999, SZÁRNYAS-BÉRES 2000).

Mindhárom vizsgált gyomnövény biológiáját az alábbi részterületek alapján tekintjük át:

1. morfológia
2. szaporodásbiológia
3. növekedés és fejlődés
4. éghajlat- és talajigény

3.11. Az *Amaranthus retroflexus* L. biológiája

3.111. Az *Amaranthus retroflexus* L. morfológiája

A szőrös disznóparéj egyéves, 15-100 cm magas, maggal szaporodó gyomnövény (UJVÁROSI, 1973). Népies nevei: cigányparéj, östör, vörösparéj (WÁGNER, 1908). Eredetileg Észak-Amerika déli részein volt honos, onnan terjedt el a világ szinte minden részére. Magyarországon neophyton gyomnövény, a disznóparéjfélék (*Amaranthaceae*) családjába tartozik. Életformája T₄. Európába 1700 körül hurcolták be (HUNYADI, 1987).

Tudományos nevében a nemzetségnév (genus) - *Amaranthus* - görög eredetű. Jelentése: növény, amely soha nem hervad el.

A fajnév (species) - *retroflexus* - arra utal, hogy a gyomnövény szárán a levelek lekonyulva, szinte hervadt állapotban helyezkednek el (1. ábra).



1. ábra: Szőrös disznóparéj (kifejlett növény)
(Bíró Krisztina rajza)

Csiranövényeinek sziklevelei oválisak, 10-15 mm hosszúak. A sziklevelek széle ép, fonákuk vörösfoltos.

A kifejlett növény vastag karógyökerű, amely pirosas színű. A szár felálló, vastag, ritkábban egyszerű, ívesen széles-ágas. A szár alsó része vastag, nem szőrözött, míg a felső része pelyhesen szőrözött. Az egész növény tompazöld színű.

A levelek átellenesen állnak, hosszú nyelűek, gyéren szőrözöttek, fonákuk gyakran vöröses. A levelek tojásdad alakúak, hirtelen nyélbe keskenyedők, a csúcsuk felé fokozatosan hegyesednek. Fonákukon jellegzetes, feltűnő fehéres érzet található. A levelek széle ép, a levélnyél és az erek sűrűn szőrösek.

A virágok igen vastag, tömött, rövid füzérek alkotnak, közülük a szár csúcsán álló főfűzér alig áll ki. A virágok 4-6 mm hosszú, szúrós hegyű, merev, többnyire fehéres, szálkás előlevélkéik hónaljában ülnek. Ezek rendszeren még egyszer olyan hosszúak (4-5 mm), mint a lepel. Az öt lepellevél 2-3 mm hosszú, keskeny lapát alakú, tompa vagy kicsípett szálkahegyű, középere nem éri el a csúcsát. A virágok egyivarúak, egy termőt vagy öt porzót tartalmaznak. Júniustól októberig virágzik. Pollenje gömb alakú, felszínén gödrös bemélyedésekkel. A 2-3 csúcsú termés kupakkal nyílik, kissé hosszabb a lepelleveleknél.

Magvai szélesen elliptikusak, fényesek, fekete színűek. A magvak éles szélűek, kissé lapítottak, átmérőjük 1-1,2 mm. Ezermagtömege 0,3-0,5 gramm (HUNYADI, 1988). A szőrös disznóparéj morfológiai sajátosságait a 2. ábra mutatja.



A



B



C



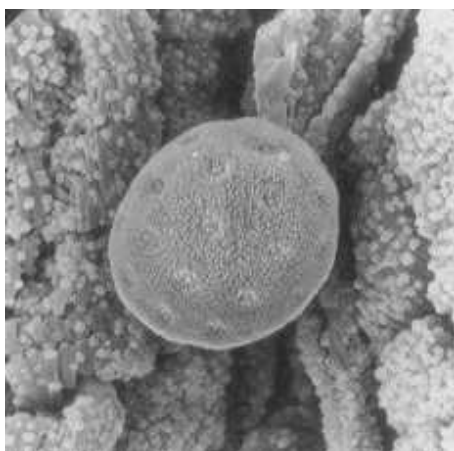
D

2. ábra: A szőrös disznóparéj morfológiai jellemzői

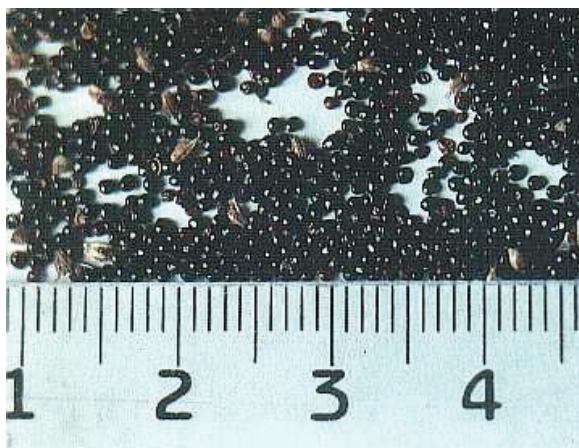
A-csíranövény; B-levelek; C-generatív hajtás; D-füzérvirágzat

3.112. Az *Amaranthus retroflexus* L. szaporodásbiológiája

A szőrös disznóparéj kizárólag maggal szaporodik. Virágai aprók és zöldek, döntően szélbeporzásúak, bár bizonyos körülmények között rovarok is beporozhatják őket (MURPHY, 1978). Az egylaki virágok szimmetrikusan rendeződnek el: a virágfürtök 2^n-1 sorozatot alkotnak a virágzati tengelyek mentén. Minden egyes új virág az előző virág alján, derékszögben fejlődik, miközben az érettebb mag elhelyezkedése lassítja az új virág növekedését, felborítva a szimmetriát (MURRAY, 1940). Beporzás előtt akár 250 virág is fejlődhet egy oldalágon. A virágok sorozatának első tagja az egyetlen porzós virág, mely rövidesen nagy mennyiségű pollent bocsát ki. A szőrös disznóparéj öntermékenyülő, bár a bibék már a porzós virágok kinyílása előtt néhány nappal fogékonyak a pollenre (3. ábra) (MURRAY, 1940).



A



B

3. ábra: A szőrös disznóparéj pollenje (A –SEM felvétel 1400-szoros nagyításban, Járainé Komlódi Magda nyomán) és magvai (B)

A szőrös disznóparéj egyetlen, életerős példánya akár 100 000 termést is hozhat, termésenként egy maggal. STEVENS (1957) arról számolt be, hogy egy kifejlett növény 229 175 magot érlelt, míg egy későn kicsírázott példány, amely csak 8 cm magasra nőtt meg, csupán 147 magot tudott érlelni.

A magvakat a szél, elfogyasztás után az állatok, és haszonnövények magvai közé keveredve a mezőgazdasági gépek terjesztik. Kaliforniában a szőrös disznóparéj példányait 25 cm sortávolságra és 13 cm tötávolságra ültették. Jó tápanyagellátottságú, trágyázott talajon a növényenkénti magszám 34600, míg a trágyázás nélküli talajon 13860 volt átlagosan (HAUPTLI-JAIN, 1978). Hazai adat WAGNER (1908) megfigyelése, aki 500 000 magot is számolt egy tövön.

A szőrös disznóparéj magvainak csírázására számos környezeti tényező hatással van. A frissen begyűjtött szőrös disznóparéj magvak több mint 96 %-a életképes volt Ontario délnyugati részén (MCWILLIAMS, 1966). KAGEL et al. (1977) arról számoltak be, hogy az ősszel frissen érett magvak nyugalomban vannak, melynek fenntartása endogén csírázásgátlók és serkentők együttes hatásának eredménye. A frissen begyűjtött magvak a csírázáshoz magas hőmérsékletet igényelnek. Ez a magas hőmérséklet-igény nyár végén és ősszel nem teljesül, így a magvak nem csíráznak (FROST, 1971). A magérlelés időszaka alatt uralkodó fény- és hőmérsékleti viszonyok befolyásolják még az egy növényen érlelt magvak csírázási és magnyugalmi sajátosságait (BARTON, 1962; FROST, 1971). A szőrös disznóparéj magvai a talaj felső 5 cm-es rétegéből képesek kicsírázni. SHANLIN et al., (1999) arról számoltak be, hogy a csírázási mélység a szőrös disznóparéj esetében döntően 0 és 2 cm között alakult, az optimális hőmérséklet 25-35 °C, a megfelelő talajnedvesség pedig 80-100 %. Csírázási hőmérsékletének optimuma 30 és 40 °C között van, de csírázása már akkor megkezdődik, ha a levegő maximum-hőmérséklete nappal 16 °C fölé emelkedik, és a talajhőmérséklet napi átlaga eléri a 10 °C-ot (SAUER, 1950).

Magvai a Magyarországon uralkodó éghajlati viszonyok közt általában áprilistól kezdenek csírázni, és a talajnedvességtől függően ősziig bármikor kikelhetnek (HUNYADI, 1988). SOLYMOSI (1981) különböző mélységben tartott szőrös disznóparéj magvak viselkedését vizsgálta. Érett gyommagvakat gyűjtött, melyeket 5,

10 és 20 cm mélyen tárolt a talajban 6 hónapon keresztül októbertől ápriliséig. Az 5/17 °C-on és a 15/27 °C-on (alternáló hőmérsékletek) csíráztatott magvakat napi 8 órán át 1500 lux erősségű fénnel a magasabb hőmérsékleten tartotta, míg napi 16 órán át a fénytől elzárta és az alacsonyabb hőmérsékleten csíráztatta a magvakat. Eredményei azt mutatják, hogy a szőrös disznóparéj magvai a 15/27 °C-on igen intenzíven csíráztak, tekintet nélkül arra, hogy melyik talajszintben tárolták őket. SOLYMOSI (1981) vizsgálataiban kitért arra, hogy a talajban légmentesen tartott magvak hogyan csíráznak. Az így tárolt magok csírázása kielégítő volt, kiváltképp azon mintáké, amelyek 5 és 10 cm tárolási mélységből származtak. Ebből arra következtetett, hogy a fagy hatásának jelentős szerepe van a gyommagvak csírázásának indukálásában.

A klasszikus DUVEL-féle tartamkísérletben (1902-1941) a szőrös disznóparéj magvai 10 évig életképesek maradtak 20, 55 és 105 cm talajmélységben történő tárolás után (TOOLE-BROWN, 1946). BEAL tartamkísérletében a szőrös disznóparéj magvai 45 cm mélységben történő tárolás után 40 évig maradtak életképesek (DARLINGTON-STEINBAUER, 1961). BURNSIDE et al. (1981) Nebraska állam keleti és nyugati részén 1970-től 9 évig tartó tartamkísérletet folytattak 23 cm mélyre temetett szőrös disznóparéj magvakkal. Vizsgálataik azt mutatták, hogy a 9 éven át tartó csíráztatás során nem csökkent jelentősen a magvak csírázása.

EGLEY (1980) az etilén csírázásra gyakorolt hatását vizsgálta. Laboratóriumi körülmények között 30 °C-on a szőrös disznóparéj magvainak csírázása 7 %-ról 52 %-ra emelkedett az etilén hatására. Szabadföldi körülmények között az etilén talajba injektálása során a gáz eldiffundált, így nem ért el értékelhető eredményt. A szőrös disznóparéj csírázását befolyásolja a magvak fitokróm-tartalma, valamint serkentő hatással van a fény és a magas hőmérséklet (TAYLORSON-HENDRICKS, 1969, 1971). A magvak legjobban 30 és 40 °C közötti hőmérsékleten csíráznak, függetlenül attól, hogy a csírázáshoz fényt igényelnek (TAYLORSON-HENDRICKS, 1969; MCWILLIAMS et al., 1966). A csírázó magvak vízfelvétele magas hőmérsékleten gyors, akár csak a fitokróm rehidratációja (TAYLORSON-HENDRICKS, 1972). Mechanikai vagy savas behatás megnöveli a frissen érett magvak csírázását

(ANDERSEN, 1968). Frissen érett magvak esetében a csírázás minimum-hőmérséklet igénye magasabb, mint az áttelelt magvak esetében (FROST, 1971). A durva, rögös szerkezetű talajon a szőrös disznóparéj jobban kel, mint a finom szerkezetű talajon. A kelést a cserepesedés akadályozhatja, ha a talaj szerkezete finom, aprómorzsás. 2,5 cm-nél mélyebbről a magvak alig kelnek ki.(WIESE-DAVIS, 1967).

A magérlelés során a szülőnemzedékre ható különböző fényviszonyok minőségi változásokat okozhatnak a szőrös disznóparéj magvainak csírázása során, de nem befolyásolják a magvak életképességét, súlyát vagy a maghéj vastagságát (KIGEL et al., 1977, 1979). A magvak súlyát jelentősen befolyásolja a magérlelés idején uralkodó hőmérséklet. Alacsonyabb hőmérsékleten ugyanis a magvak súlya nagyobb (MCWILLIAMS et al., 1968). SCHIMPF (1977) vizsgálatai szerint a magvak súlya szoros kapcsolatban van a talaj hosszú távú, megfelelő nedvességtartalmával, míg száraz viszonyok között a magvak mérete megnő. A levelek, a szár és a gyökér szárazanyag-tömege jelentősen nagyobb olyan növények esetében, amelyek nehezebb magvakból (44 mg/100 mag) fejlődtek, mint olyan növények esetében, amelyek könnyebb (20 mg/100 mag) magvakból (SCHREIBER, 1967).

SOLYMOSI (1983) jelentős különbséget tapasztalt a szőrös disznóparéj terminális illetve laterális virágzataiból gyűjtött magvak csírázási sajátosságait illetően. A terminális virágzatból származó magvak csírázása 40,5 %-kal bizonyult magasabbnak a laterális virágzatból gyűjtött magvakénál. Ugyancsak magasabb értéket mutatott a terminális virágzat a magprodukció vonatkozásában is. A különbség 135 gramm volt.

3.113. Az *Amaranthus retroflexus* L. növekedése és fejlődése

Virágzása júniustól októberig tart (UJVÁROSI, 1973). A virágzás időpontja szoros összefüggésben van a földrajzi szélességgel. Az északabbra elhelyezkedő populációk korábban virágoznak és vegetatív növekedésük kisebb, mint a délebbi területeken élőké (MCWILLIAMS et al., 1966). Michigan államban az északi szélesség 42°-án a

szőrös disznóparéj július első két hetétől virágzott egészen szeptember első két hetéig 1969 és 1971 között (MCWILLIAMS-LUDWIG, 1972).

SOLYMOSI (1983) vizsgálatai szerint az egyedek 50 %-a virágzásnak indult 1982. június 17-én. Ugyanebből a populációból az érett magvakat 1982. szeptember 16-án gyűjtötte be.

A szőrös disznóparéj C₄-es fotoszintézisű növény, levelének szállítóedényeire a tipikus Kranz-szindróma jellemző (WELKIE-CALDWELL, 1970; DOWNTON, 1975; PATTERSON, 1976). A szőrös disznóparéj alacsony CO₂-kompenzációs ponttal rendelkezik (TREGUNNA-DOWNTON, 1967), transzspirációs hatékonysága pedig magas (SHANTZ et al., 1927; DILLMAN, 1931). Anyagszállító kapacitása, valamint a phloem áteresztő képessége nagyobb, mint a szójáié (*Glycine maxima* L., C₃-as fotoszintézisű növény), amely a levél egységnyi felületén elhelyezkedő több edénnyalábnak, valamint a szállítónyalábokénti nagyobb phloem-felületnek köszönhető (GALLAMER et al., 1975). CO₂-megkötésének hatékonysága jóval meghaladja a szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.) fotoszintézisének hatékonyságát. Mindez a levélfelület gyors növekedésének, valamint a fotoszintézis aktivitásának köszönhető (OLIVER-SCHREIBER, 1974). A fotoszintézis maximumát 60 mg CO₂ · dm⁻² · h⁻¹ koncentrációnál éri el 10⁵ lux fényerősségnél (SINGH et al., 1974). A fotoszintézis optimális hőmérséklete 30 és 40 °C között van (SINGH et al., 1974; PATTERSON, 1976). A levélterület növekedésének mértéke jelentősen emelkedik, ha a nappali és éjszakai hőmérséklet 21/10 °C-ról 38/27 °C-ra emelkedik (POTTER-JONES, 1977).

3.114. Az *Amaranthus retroflexus* L. éghajlat- és talajigénye

Annak ellenére, hogy e gyomfaj rendkívül elterjedt az egész világon, kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre éghajlat-igényéről. Az *A. retroflexus* Észak-Amerikában nagyobb területen terjedt el északi irányban, mint más *Amaranthus*-fajok. Ez minden bizonnyal azzal függ össze, hogy magérlelési ideje rövidebb a többi *Amaranthus*-fajnál (MCWILLIAMS, 1966). Észak-Amerika keleti területein az enyhe

és nedves éghajlatú élőhelyeken a szőrös disznóparéj őshonos pionír faj a folyópartokon (SAUER, 1967).

A szőrös disznóparéj különböző talajokon egyaránt előfordul, talajban nem válogatós (HUNYADI, 1988). FELTNER (1970) vizsgálatai során megállapította, hogy a különböző pH-jú talajokon (pH 4,2-9,1) a szőrös disznóparéj valamennyi vizsgálati helyszínen előfordult. BUCHANAN et al. (1975) megállapították, hogy a szőrös disznóparéj növekedése erőteljesen csökkent az 5,2 alatti pH-jú talajokon, de toxikus tünetek a vizsgált növényeken nem jelentkeztek. MCWILLIAMS (1966) beszámolója alapján kitűnik, hogy e gyomfaj nem gyakori az Egyesült Államok délkeleti területein, ahol a talajok savanyúak. FRANKTON-MULLIGAN (1970) arra hívják fel a figyelmet, hogy a szőrös disznóparéj elsősorban a tápanyagban gazdag talajokon fordul elő tömegesen, valamint növekedését rendkívüli mértékben serkenti a talaj magas kálium- és foszforellátottsága. Olyan nagy mennyiségben halmozza fel szöveteiben a nitrát-nitrogént, hogy az mérgező lehet a haszonállatokra (WHITEHEAD-MOXON, 1952). A nitrát felvétele a növény korával nő (WOO, 1919), a nitrátfelvétel legnagyobb mértékét pedig közvetlenül a virágzás előtt éri el (CAMPBELL, 1924).

DEBRECZENINÉ et al.,(1984) szántóföldi növények tápelem-tartalmára vonatkozó vizsgálatai kiderítették, hogy a szőrös disznóparéj nagy mennyiségben halmozza fel szöveteiben a káliumot, a kalciumot, a vasat, a magnéziumot és az alumíniumot. LECLERC-ROBIN (1983) szerint a szőrös disznóparéj ammóniumnitrogént ($\text{NH}_4\text{-N}$) kedvelő gyomnak bizonyult. HOVELAND et al., (1976) a gyomnövények foszfor felvételét vizsgálták fitotronban a hőmérsékleti körülmények változtatásával, 10 meleg és 7 hűvös szezonban. Meleg szezonban a szőrös disznóparéj reagált a legkifejezettebben a talaj felvehető foszfortartalmára. Ugyancsak HOVELAND et al., (1976) vizsgálták a káliumellátottság hatását a gyomnövények növekedésére. A kísérletekben a káliumellátottságot a szőrös disznóparéj jelezte legjobban meleg körülmények között.

3.12. A *Chenopodium album* L. biológiája

3.121. A *Chenopodium album* L. morfológiája

A fehér libatop egyéves, 20-150 (200) cm magas, maggal szaporodó gyomnövény (UJVÁROSI, 1973). Népies nevei: fehér libatalp, lágyparéj, lisztes laboda, östörparéj (WAGNER, 1908). A fehér libatopról korábban úgy vélték, hogy Európában és Ázsiában őshonos, tehát archeophyton gyomnövény. Az újabb archeológiai kutatások viszont azt a vélekedést erősítik, miszerint Észak-Amerika indián népei már a 16. században, mielőtt az európaiak eljutottak volna földjeikre, tárolták és használták a fehér libatop magvait étkezési célokra. Eredete tehát bizonytalan (MONQUIND-TANDON, 1840, 1849).

Legkorábbi herbáriumi példányait 1858, 1887, 1891, 1895, 1896, 1898 években gyűjtötték Észak-Amerikában (HOLMGREN-KEUKEN, 1974). A libatopfélék (*Chenopodiaceae*) családjába tartozik. Életformája T₄. Tudományos nevében a nemzetségnév - *Chenopodium* - a növény lúdláb alakú levélalakjára utal.

A fajnév - species - jelentése, hogy a leveleknek lisztszerű, fehéres csillogásuk van (4. ábra).

A csíranövény sziklevelei hosszú oválisak, nyelesek, húsosak, fonákuk vörösesibolya színű, a levelek felszíne ezüstösen fehér. A kifejtett növénynek vastag karógyökere és erős oldalgyökérzete van. Szára felálló, szögletes, tompa éllel barázdált, mely idővel elfásodik.

A levelek átellenesen állnak, hosszú nyelűek, ék alakú vállból lándzsás tojásdadok, egyenlőtlenül fogasak vagy majdnem ép szélűek, igen változatos alakúak. Felszínükön lisztes csillogású, fehéres bevonat figyelhető meg. A levéllemez 1-2 cm hosszú, 0,5-8 cm széles, 1-5-ször hosszabb a szélességénél.

A növények egylakiak. Virágzata tömött gomolyos fürt, a virág színe zöld. A porzók száma virágonként 5 (ritkán 3 vagy 4), a bibének rövid bibeszála van.



4. ábra: Fehér libatop (kifejlett növény)
(Bíró Krisztina rajza)

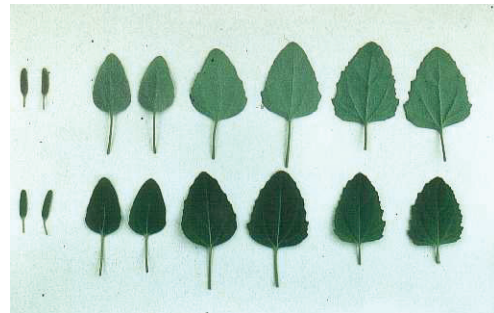
Szélbeporzású növény. Június közepétől késő őszig, az első fagyokig virágzik. Pollenje gömb alakú, felszíne apró gödörszerű bemélyedésekkel sűrűn tarkított. Termése makk. Az ötfogú lepel a termést teljesen magába zárja. A termésfal sugaras szerkezetű, nemezes-pikkelyes felületű. Ez a felület különböző mértékben kopik le, ezért a termés felszíne rendszerint tarka rajzolatú, sötétszürke alapon a sárgás, pikkelyes foltok sugaras vagy szabálytalan elrendezésűek.

A mag kerek, lapított, fényesfekete, kb. 1,2 mm széles és 1,3 mm hosszú. Ezermagtömege 0,8-1 gramm (HUNYADI, 1988).

A fehér libatop morfológiai sajátosságait az 5. ábra mutatja.



A



B



C



D

5. ábra: A fehér libatop morfológiai jellemzői

A-csíránövény; B-levélalakok; C-D-generatív hajtás

3.122. A *Chenopodium album* L. szaporodásbiológiája

A fehér libatop kizárólag maggal szaporodik. Virágai teljeseek, általában 5 (ritkábban 3-4) portokot tartalmaznak, szélbeporzásúak. A két bibeszáj kiugró, igen alkalmas az egyes virágokból származó nagy mennyiségű pollen fogadására. MULLIGAN (1972) megfigyelései szerint rovarok nem látogatják beporzás céljából a fehér libatop virágait. MULLIGAN-FINDLAY (1970) rámutatnak, hogy e gyomfaj öntermékenyüléssel és idegen beporzással is hozhat létre magokat. BASSET-CROMPTON (1978) 10, beporzás előtti stádiumban lévő virágzatot zsákkal vett körül Ontario államban, hogy az idegen beporzást megakadályozzák. A 10 virágzat közül 7 életképes magvakat érlelt (6. ábra).



A



B

6. ábra: A fehér libatop pollenje (A –SEM felvétel 700-szoros nagyításban, Járainé Komlódi Magda nyomán) és magvai (B)

UJVÁROSI (1973) adatai szerint egy átlagos növény magtermése a néhány ezertől 20000-ig terjedhet. STEVENS (1932) vizsgálatai szerint egy átlagos méretű növény 72450 magot érlelt, az ezermagtömeg pedig 0,7 g. ERVIO (1971) több fehér libatop populáció magtermését vizsgálta. 16 növény /m² egyedsűrűségnél kapta a növényenkénti magmennyiség maximális átlagát, amely 41930 mag/növény volt. 567

növény /m² egyedsűrűségnél a növényenkénti magmennyiség csupán 366 mag/növény volt. Az adatokból meghatározta, hogy 1 m² talajfelület esetén a magszennyezés maximuma 671000 mag/ m², minimuma pedig 210800 mag/ m² volt.

A fehér libatop esetében a magvak terjesztésére nincs egyértelmű magyarázat. Terjed különböző állatok - szarvasmarha, sertés, juh, veréb - ürülékével. A csírázási százalék 32-ről 100-ra növekedett, miután a fehér libatop magvai madarak bélcsatornáján haladtak keresztül (SALISBURY, 1961). A fehér libatop magvait közvetve terjesztik még a mezőgazdasági eszközök, útépitések, törmelékszállítások.

A magok csírázókéességüket 8-10 évig is megtartják Magvai a Magyarországon uralkodó éghajlati viszonyok közt általában áprilistól kezdenek csírázni és a talajnedvességtől függően őszig bármikor kikelhetnek. Csírázása nagyon vontatott. A legkedvezőbb körülmények között is csak hosszú idő elteltével csírázik ki minden mag. A fehér libatop magvainak csírázására számos környezeti tényező hatással van. SOLYMOSI (1981) különböző *Chenopodium*-fajok csírázási mélységét vizsgálta. Megállapította, hogy a fehér libatop barna erdőtalajon a felső három, homoktalajon a felső négy centiméteres rétegből csírázott. A csírázás legnagyobb mértékét a felső egy centiméteres talajrétegből észlelte mindkét talajféleség esetében.

CUMMING (1963), WILLIAMS-HARPER (1965), WENTLAND (1965) és HENSON (1970) megállapították, hogy hosszúnappalos megvilágítási körülmények között nagy százalékban dormáns (fekete) magvak fejlődnek. Ezek a magvak kisebbek, maghéjuk pedig vastagabb, mint a rövidnappalos megvilágítási körülmények között fejlődött barnás, nem dormáns magvaknak. KAZINCZI et al., (2000) csírázásbiológiai vizsgálataikban megállapították, hogy a frissen begyűjtött magvak csírázása kisebb mértékű volt, mint különböző tárolási körülmények után (4 °C-on nedves homokban, 25 °C-on száraz körülmények között) történő csíráztatáskor. Munkájuk során megállapították, hogy a *Chenopodium* mozaik vírussal való fertőzöttség átlagosan 10 százalékkal csökkent a csírázás mértékét. WENTLAND (1965) kísérleti úton meghatározta, hogy rövidnappalos megvilágítási körülmények között (8 óra megvilágítás/nap) érlelt magvaknak fényben 94, sötétben 83 %-a

csírázott ki. Megállapította továbbá, hogy a hosszúnappalos megvilágítási körülmények között (17 óra megvilágítás/nap) érlelt magvaknak fényben 20, sötétben 2 %-a csírázott ki. Rámutatott arra, hogy a terméshéj csírázást gátló anyagai a hosszúnappalos megvilágítási körülmények között érlelt magvak esetében nagyobb mértékben gátolták a csírázást.

WILLIAM és HARPER (1965) arról számoltak be, hogy a fehér libatop barna színű magvai jól csíráznak, a fekete magvak azonban elfekvők. SOLYMOSI (1981) különböző ökológiai faktorok csírázásra gyakorolt hatását vizsgálta néhány *Chenopodium*-fajnál. Eredményei azt mutatták, hogy az alternáló hőmérsékleti viszonyok (5/20, 5/25, 5/30, 5/35 °C) valamint a 16/8 órás világos-sötét megvilágítás fokozta a fehér libatop magvainak csírázását. Meglepő, hogy vizsgálataiban az extrém hőmérsékleti kombinációk (5/30 °C, 5/35 °C) is igen magas százalékban indukálták a csírázást. SOLYMOSI (1981) megállapította, hogy a fehér libatop legjobban a 6,6-es pH-n csírázott, 99 %-ban. Ennél alacsonyabb pH-n (4,2) a csírázási százalék 31, ennél magasabb pH-n (8,2) 6 százalék volt. Barna erdőtalajban és homoktalajban történő csíráztatás során a legtöbb mag a 0-2 cm-es talajrétegből csírázott ki.

BÉRES (1993) a NaCl-koncentráció, a pH és a szárazságstressz fehér libatop magvak csírázására gyakorolt hatását vizsgálta. A magvak csírázását a NaCl 50, 100 és 150 millimol koncentrációban lényegesen nem befolyásolta. 200 millimol koncentrációnál 16 %-os csírázáscsökkenés következett be a kontrollhoz képest. A fehér libatop magvai a csökkenő ozmotikus potenciálra csírázáscsökkenéssel reagáltak. - 1 bar értéknél a fehér libatop csírázása 41 %-kal csökkent a kontrollhoz viszonyítva.

A klasszikus Duvel-féle tartamkísérletben (1902-1941) a fehér libatop magvai 39 év elteltével is kicsíráztak 45-55, illetve 90-105 cm talajmélységből, ahol a nedvesség, a hőmérséklet és az oxigén szintje gyakorlatilag állandó szinten voltak (TOOLE-BROWN, 1946). LEWIS (1973) kísérleteiben a talajban tárolt fehér libatop magvak 23 százaléka még kicsírázott 20 év elteltével. CONN és DECK (1995) 17 gyomfaj magvainak csírázókéességét vizsgálták Alaszkában. A talajban eltöltött 9,7 év után a fehér libatop magvai már 3 év után elvesztették életképességüket. GOSS (1924) arról

számolt be, hogy 107 különböző gyomfaj magvait tárolták a talajban. 20 év elteltével 51 - köztük a fehér libatop - még mindig csírázott, életképes volt.

FORCELLA et al., (1992) kilenc helyszínen vizsgálták a fehér libatop gyommagsűrűségét és a magvak életképességét az Egyesült Államok középnyugati államaiban. Vizsgálataik azt mutatták, hogy a talajban különböző helyszíneken talált magvak életképessége 1 és 30 százalék között mozgott. FAWCETT-SLIFE (1978) a műtrágyák hatását vizsgálta a fehér libatop magvainak csírázására. 112 és 336 kg/ha közötti ammónium-nitrát műtrágyával kezeltek különböző parcellákat. A műtrágyázott parcellákról gyűjtött gyommagvak dormanciája kisebb volt, mint a kontroll parcellákról begyűjtötteké. A fehér libatop magvainak csírázása laboratóriumi körülmények között 34 % volt, míg a kontroll csupán 3 %-ban csírázott. TAKABAYASHI-NAKAYAMA (1981) 1979 novemberében fehér libatop magvakat helyeztek a talajba 5 cm mélyen. A következő évben, február, május, augusztus és október hónapokban a magvakat felszedték és 20, valamint 30 °C-on csíráztatták. A legnagyobb mértékű csírázást februárban és májusban tapasztalták. A fehér libatop magvai nyáron csak kismértékben csíráztak, feltehetően a másodlagos dormancia kialakulása miatt. A csírázás mértéke fényben minden esetben nagyobb volt, mint sötétben.

KARSSSEN (1980) a *Chenopodium*-fajok magnyugalmát vizsgálta. Megállapította, hogy a fehér libatop csírázásbiológiai és magnyugalmi sajátosságai közelebb állnak a téli egyéves (T_1 - T_2 -es életformájú gyomok), mint a nyári egyéves (T_3 - T_4 -es életformájú gyomok) gyomfajokhoz. Vizsgálatai azt mutatták, hogy a környezeti tényezők közül a hőmérséklet, a talaj nitrát szintje és nedvességtartalma a gyommagvak dormanciáját befolyásoló fontos faktorok. HENSON (1970) érett fehér libatop magvakon végzett csírázásbiológiai vizsgálatokat. 23 °C-os állandó hőmérséklete a fény és a kálium-nitrát együtt serkentették a fiatal (8-11 hónapos) magvak csírázását. A 32-35 hónapos magvak csírázására mind a fény, mind a kálium-nitrát serkentő hatással volt együttesen és külön-külön is. További vizsgálatokban az alternáló éjszakai-nappali (10/30 °C) hőmérséklet növelte a fényre és a kálium-nitrátra

való érzékenységet. SZÁRNYAS és BÉRES (szóbeli közlés) a fehér libatop éves csírázási ritmusát vizsgálták március 1. és november 30. között 1997, 1998 és 1999 években. Tömeges csírázást tapasztaltak április és május hónapokban (átlagosan 25-40 csíranövény/m²). Nyáron a csírázás nem szűnt meg, de tendenciája mindvégig csökkenő volt.

3.123. A *Chenopodium album* L. növekedése és fejlődése

Virágzása júniustól a fagyok beálltaig tart. (UJVÁROSI, 1973). CUMMING (1963) rámutatott, hogy a fehér libatop sokkal változatosabb környezeti viszonyok között képes növekedni, mint a *Chenopodium*-nemzetség többi fajai. Magnyugalmi sajátosságai hozzájárulnak sikeres elterjedéséhez. Megállapította továbbá, hogy a fehér libatop magvai eltérő módon csíráztak a vörös-infravörös fény arányának megváltozása miatt. Amikor a hosszúnappalos megvilágítási körülmények között nevelt fehér libatop növényeket hirtelen rövidnappalos megvilágítási körülmények közé vitték, GIFFORD-STEWART (1965) vizsgálatai szerint csúcsvirágzatok fejlődtek annak ellenére, hogy nem volt elegendő idő a virágzást kiváltó hormonnak transzlokálódni az érett levelekből a hajtáscsúcsokba. WENTLAND (1965) megállapította, hogy a magnyugalmat a megvilágítási viszonyok megváltozása jelentősen befolyásolja. Úgy találta, hogy a dormáns illetve nem dormáns magvak képződésének kritikus fejlődési stádiuma a csúcsvirágzati rügy megjelenése. Vizsgálatai azt igazolták, hogy a csírázást gátló anyagok a virágtakaróban keletkeznek és hosszúnappalos megvilágítási körülmények között (20 óra) aktivizálódnak. BARRET-PETERS (1976) a szárazság hatását vizsgálták fehér libatop magvakon. A szárazság 14 %-kal csökkentette a csírázás mértékét. KARSSSEN (1976) megfigyelte, hogy az egymást követő években begyűjtött fehér libatop magvak különböznek a magnyugalom tekintetében: az 1971-ben gyűjtött magvak dormanciája kisebb, míg az 1972-ben gyűjtötteké nagyobb volt. BOUWMEESTER-KARSSSEN (1993) a fehér libatop magvak csírázásának periodicitását vizsgálták laboratóriumi és szántóföldi körülmények között. A periodicitás állandó hőmérsékleten, laboratóriumi

körülmények között nem volt kifejezett. Szántóföldi körülmények között azonban a gyommagvak csírázásának periodicitása nyilvánvaló volt.

ROBERT (1964) Angliában vizsgálta a fehér libatop csírázását szántóföldi körülmények között. Az első csíranövényeket május 20 és 24 között észlelte. TAYLORSON-BORTHWICK (1969) rámutattak, hogy a vörös-infravörös fény aránya (hasonlóan a levelek színének és fonákjának fényviszonyaihoz) gátolja a fehér libatop magvak csírázását. HENSON (1970) igazolta, hogy a hőmérséklet ingadozása megnövelte a fény csírázásra gyakorolt serkentő hatását. FAWCETT-SLIFE (1975) néhány karbamát típusú herbicid csírázásra gyakorolt hatását vizsgálták. Megállapították, hogy a butilát hatóanyag szántóföldi körülmények között serkentette a fehér libatop magvak csírázását. Elfekvő fehér libatop magvak a butiláttal való kezelés után csíráképpé váltak.

A fehér libatop C_3 -as fotoszintézisű faj, tehát egységnyi szárazanyaggyarapodáshoz több vizet használ fel, mint a C_4 -es növények. Ezt azonban igen mélyre hatoló és dúsan elágazó gyökérzetével kompenzálja. Ez a morfológiai sajátossága elősegíti a kultúrnövényekkel szembeni nagyfokú versenyképességét (KAZINCZI et al., 1997).

3.124. A *Chenopodium album* L. éghajlat- és talajigénye

Kanada azon részein, ahol a fehér libatop előfordul, az évi átlagos csapadék mennyisége 300 és 3250 mm között változik, a hótakaró vastagsága 0-764 cm, a vegetációs időszak 160-200 nap, az 5,5 °C-nál magasabb átlaghőmérsékletű napok hőösszege 1500 és 3500 °C között van (CUMMING, 1963). E kozmopolita gyomfaj az északi szélesség 70 °-tól a déli szélesség 50 °-ig elterjedt, kivéve az extrém sivatagi éghajlatú területeket. Megtalálható a tengerszinttől egészen 3350 m tengerszint feletti magasságig. A fehér libatop a 12 legsikeresebben megtelepedő gyomfaj egyike és tagja az első öt legelterjedtebb gyomnövényt alkotó csoportnak a világon (HOLM et al., 1977).

A fehér libatop erősen savas, semleges és lúgos kémhatású talajokon egyaránt előfordul. Tenyészik jó vízgazdálkodású csernozjomtalajokon, jó tápanyagellátottságú agyagtalajokon, homokos és kavicsos talajokon egyaránt. Előnyben részesíti az aprómorzsás, művelt talajokat (WILLIAMS, 1963). HUNYADI (1988) szerint a fehér libatop a jó vízgazdálkodású, laza, humuszos agyag- és vályogtalajokat kedveli. A fehér libatop antropofil növény, vagyis nagy tömegben fordul elő az ember által bolygatott talajokon más gyomfajokkal együtt. Építkezések romtalajain, kavicsbányákban is előfordul. Természetes életközösségekben, erdőkben, síkságokon ritka.

PANDY et al., (1971) arról számoltak be, hogy a fehér libatop növekedésének korai és kései stádiumában nagy mennyiségű foszfátot vesz fel a talajból. A növekvő műtrágyaadagokra az utóbbi évtizedekben a *Chenopodium*-fajok megnövekedett nitrogéntartalommal reagáltak. A talajból felvett nagyadagú nitrátnitrogén-műtrágya hatására a fehér libatop nitrátreduktáz aktivitása 15-szörösére nőtt (AUSTENFELD, 1972).

WALTER (1963) kísérleteiben a $\text{NO}_3\text{-N}$ és az $\text{NH}_4\text{-N}$ szárazanyag-tömeg-gyapodásra gyakorolt hatását vizsgálta. A fehér libatop a $\text{NO}_3\text{-N}$ esetében 246, az $\text{NH}_4\text{-N}$ esetében pedig 229 g szárazanyag-tömeg-gyapodással reagált a többlet N-tápanyagra a trágyázatlan kontroll növényeihez képest. LEHOCZKI (1983), TÖLGYESI (1969) a fehér libatop rendkívül nagy (> 5 %-ban K) káliumkoncentrációjára hívták fel a figyelmet. A fehér libatop által nagy mennyiségben felvett mikroelemek szerves komplexkötésben az elhalásukat követően a kultúrnövények számára hasznosítható formában maradnak vissza a talajban (BAUMEISTER-ERNST, 1978).

3.13. A *Mercurialis annua* L. biológiája

3.131. A *Mercurialis annua* L. morfológiája

Az egynyári szélfű egyéves, 30-70 cm magas, maggal szaporodó gyomnövény (UJVÁROSI, 1973). További nevei: hashajtó szélfű, hasindítófű, haslágýítófű, haspurgálófű, Merkurcsillag, Merkurius füve, sérültfű (CZIMBER et al., 1996). Európai (mediterrán) eredetű faj. A faj kialakulásának központja a Földközi-tenger nyugati medencéje (HEGI, 1975). Elterjedt csaknem egész Európában, Észak-Afrikában, Délnyugat-Ázsiában. Behurcolták Észak-Amerikába, Dél-Amerikába, Nyugat-Indiába (HUNYADI, 1988).

A kutyatejfélék (*Euphorbiaceae*) családjába tartozik. Életformája T₄. Tudományos nevében a nemzetségnév (genus) - *Mercurialis* - egy ógörög mondára utal. A monda szerint e növény gyógyhatását Mercurius isten fedezte fel. 1-2 % szaponint, merkurialin nevű illóolajat, trimetil-amint, a kolin bomlástermékeit valamint hermidin színyanyagot tartalmaz. A fajnév (species) - *annua* - arra utal, hogy a növény fejlődése egyéves (AICHELE-GOLTE-BECHTLE, 1991).

A csíranövény sziklevelei erőteljesek, elliptikusak, a csúcsukon kissé lapítottak, színük világoszöld. A sziklevelek fontos ismertetőjegye a sárgás-fehéres erezet.

A kifejlett növény felálló szárú, szára négyélű. A szár egyenes vagy terebélyes, általában a tőtől kezdve szerteágazó. A szár többnyire 30-70 cm magas (7. ábra). Rendesen kétlaki növény, de ritkán egy növényen is előfordulnak a porzós és termős virágok. UJVÁROSI (1973) szerint Magyarországon az egynyári szélfűnek három változata (varietas) ismert:

1. *var. annua*, kétlaki, de gyakran felemás virágzatú, a termős virágok ülők, alakgazdag változat
2. *var. ambigua*, egylaki, porzós és termős virágai keverten találhatók, leveleik ék lándzsásak
3. *var. cambariensis*, termős virágai többé-kevésbé kocsányosak



7. ábra: Egynyári szélfű (kifejlett növény)
(Bíró Krisztina rajza)

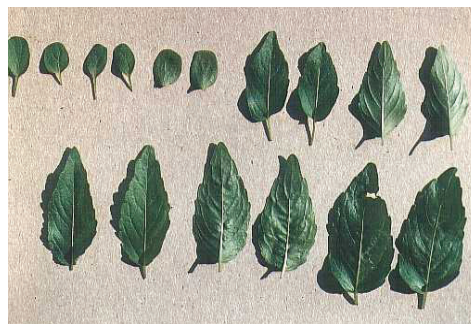
A *Mercurialis* nemzetségbe tartozó kétlaki növényeken ismerte fel Camerarius 1694-ben a növények szexualitását (CZIMBER et al., 1996).

Levélállása átellenes. Levelei tojásdadok vagy lándzsásak, csipkés-fűrészkes szélűek, rövid nyelűek. A levelek széle gyakran pillásszőrös. Az első valódi levelek csak kissé karéjosak.

A porzós egyedek virágai a levelek hónaljából fejlődnek. A hím virágok hosszúra megnövő tengelyen, füzéresen csomókban ülnek. Pollenje ovális, kissé elnyújtott alakú, felszíne sima. A termős egyedek virágai kettesével-hármasával igen rövid kocsányon ülnek a levelek hónaljában. A toktermés szőrös, kétrekeszű, kétmagvú, majdnem gömbölyű. Magja kövér, ovális, széles talpú. Csúcsának középvonalában keskeny, fehér taraj látható. A mag hossza kb. 2 mm, szélessége kb. 1,3 mm. Ezermagtömege 1,9-2,5 g (HUNYADI, 1988)(8. ábra).



A



B



C



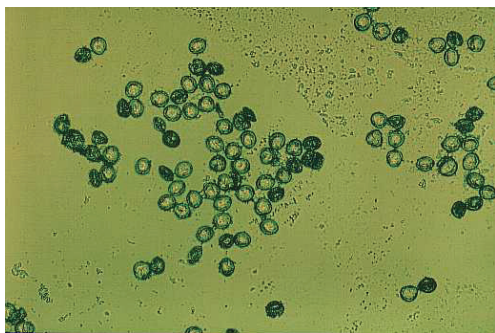
D

8. ábra: Az egynyári szélfű morfológiai jellemzői

A-csíránövény; B-levelek; C-porzós egyed; D-termős egyed

3.132. A *Mercurialis annua* L. szaporodásbiológiája

Az egynyári szélfű kizárólag maggal szaporodik. Szélbeporzású faj. Számos porzós virágot ugyanabban a pillanatban, amikor a portokok megnyílnak, egy turgormechanizmus a virágzatból kiparittyázza, kivetíti, akár 20 cm távolságra is. A virágpor kilövellése többnyire reggel történik, ugyanakkor más porzós virágok a növényen fejlődésükben visszamaradnak (AICHELE-GOLTE-BECHTLE, 1991). LISCI et al., (1994) porzós és termős egynyári szélfű egyedeket gyűjtött 1987-ben az olaszországi Siena környéki szántóföldekről, abból a célból, hogy meghatározzák a bibére jutott pollenszemcsék számát, valamint a bibeszálankénti pollentömlők számát. Az egy bibére jutott pollenszemek száma 0 és 300 között változott. Megfigyeléseik szerint a portokok felnyílása hőmérsékletfüggő, 5-13 °C között később következett be, mint magasabb hőmérsékleten. A pollen mennyiségét erősen befolyásolta az időjárás. Erős zápor vagy jégeső következtében a pollen mennyisége csökkent (9. ábra).



A



B

9. ábra: Az egynyári szélfű pollenje (A –200-szoros nagyítás) és magvai (B)

Egy átlagos egynyári szélfű magtermése kb. 1000-2000 db. CZIMBER et al., (1996) szerint Magyarországon a Kisalföld mezőgazdaságilag művelt talajai jelentős mértékben szennyezettek magvaival. Erre utal az a megfigyelés, melyről MAGYAR (1998) számolt be. Felvételezései során a Kisalföldön egy nem vegyszerezett kukoricatáblán 143 egynyári szélfű csíranövényt számlált négyzetméterenként.

A nagy magprodukció eléréséhez jelentősen hozzájárulhat a koszexualitás (cosex) jelensége. PANNEL (1997) 1994-ben Dél-Spanyolországban kétlaki és egylaki egynyári szélfü populációkból érett magokat gyűjtött. A magvak kicsíráztatása után az egylaki, kétlaki növényektől izoláltan felnevelt generációiban csak egylaki utódpéldányok voltak. Az egylaki és kétlaki növények kevert populációiból származó magvak csíráztatása kevert utódnemzedéket eredményezett. Az eredmények arra utalnak, hogy a kétlakiságot egy domináns allél határozza meg. Szántóföldi megfigyelések szerint az egynyári szélfü egyedek sűrűségének növekedésével párhuzamosan nő a termős egyedek száma.

PANNEL (1997) egy másik vizsgálatában az egynyári szélfü egyedeinek ivari meghatározottságát vizsgálta. Megállapította, hogy nagy térbeli eltérés van a porzós egyedek gyakoriságában, valamint a porzós és termős egyedek szerepében a délnyugat-spanyolországi egynyári szélfü populációkban. Az egyedek ivari meghatározottsága döntő mértékben genetikai, melynek egyik bizonyítéka, hogy az egymást követő utódnemzedékekben a porzós egyedek aránya közel állandó. Ez egyben arra is utal, hogy a magvak és a pollen terjedése korlátozott. A porzós egyedek gyakorisága szoros összefüggést mutatott az állománysűrűséggel. Nagy állománysűrűségnél az egylaki egyedek több termős virágot képeztek, kis állománysűrűségnél pedig fordítva. A nagyobb méretű porzós és egylaki egyedek több pollent termeltek egységnyi zöldtömegre vetítve. Az egylaki példányok magtermelő képessége azonban csak a zöldtömegüknek megfelelő arányban nőtt. Ez lehet a magyarázata annak, hogy az egylaki példányok ivarváltása a nagyobb méretű növényekben eltolódik a porzósság felé. A porzós egyedek kb. 5-10-szer több pollent termelnek, mint az egylaki példányok. Ez azt mutatja, hogy az egylakiság döntően a termős egyedek által befolyásolt. Ez a tény valamint a virágzat felépítése arra utal, hogy az egynyári szélfü termős egyedei által befolyásolt egylakisága a szélbeporzású növények között a lehetséges fakultatív önbeporzás lehetősége miatt fejlődött ki.

Az egynyári szélfü kétlakisága egy egyensúly eredménye. Az ivaros szaporodás biztonságát az új élőhelyek meghódítása során az egylaki egyedek biztos öntermékenyülése szavatolja. A megtelepedett állományok populációiban kezdetben a

porzós, majd később a termős egyedek gyakorisága nagyobb, mely hozzájárul a faj új élőhelyén a megtelepedés utáni invázióhoz.

PANNEL (1997) a porzós egyedek arányát vizsgálta spanyolországi egynyári szélfü populációkban. Megállapította, hogy a porzós egyedek aránya kb. 30 %. Mind a porzós, mind az egylaki egyedek életképes pollent termeltek, de a porzós egyedek pollentermelése hatszor több volt, mint az egylaki példányoké. A megtelepedett egynyári szélfü állományok további elterjedésére vonatkozóan kevés szakirodalmi adat áll rendelkezésre. OUREN (1994) norvégiai élőhelyeken vizsgálta a talajok gyommagkészletét. Megtalálta az egynyári szélfü magvait a gabonaföldeken, vasúti töltések mentén, malmok közelében. A két utóbbi esetben minden bizonnyal emberi tényező (szállítójárművek) játszott közre a magvak elterjedésében.

3.133. A *Mercurialis annua* L. növekedése és fejlődése

SZÁRNYAS és BÉRES (1999) az egynyári szélfü csírázási mélységét vizsgálták Vas megyében. A szántóföldi csírázási mélység megállapításához 500 csíranövénykén lemérték a termésmaradvány és a szik alatti szárrész földfelszíni zónája közti távolságot mm-ben. Megállapították, hogy az egynyári szélfü magvai szántóföldi körülmények között barna erdőtalajon a talaj felső 6 cm-es rétegéből csírázik. UJVÁROSI (1973) szerint az egynyári szélfü magvai a Magyarországon uralkodó éghajlati viszonyok közt általában április második felében kezdenek csírázni és a talaj nedvességtartalmától függően a fagyok beálltaig bármikor kikelhetnek. A friss szántásokon egész nyáron jól kel.

Természetes szabadföldi körülmények között az egynyári szélfü magvainak csírázása periodicitást mutat. A csírázás periodicitásának legfontosabb irányító tényezője a hőmérséklet (CHEPIL, 1946; KARSSSEN, 1982). Az egynyári szélfü magvaira késő nyáron, ősszel az elsődleges dormancia a jellemző. A magnyugalom a téli hideg hatására a talajban áttelelő, elfekvő magvakban fokozatosan feloldódik és tavasszal megindul a csírázás. A nyári magas hőmérséklet az egynyári szélfü magvaiban másodlagos dormanciát indukál (BASKIN-BASKIN, 1987). SZÁRNYAS-BÉRES (1999) az egynyári szélfü magnyugalmaát vizsgálták. Az ősszel begyűjtött, érett magvakat talajban tárolták, majd 1997 november 1. és 1998 április 1. között tíznaponként 24 ± 2 °C-on virágföld és homok 3:1 arányú keverékében csíráztatták. Megállapították, hogy az egynyári szélfü magnyugalma 8-10 hétig tart. Január végétől kezdve a természetes körülmények között, szántóföldben elfekvő magok csírázását a hőmérséklet gátolja. MAGYAR-HUNYADI (2000) 1998-ban és 1999-ben az egynyári szélfü csírázását vizsgálták szántóföldi körülmények között. Megállapították, hogy a szántóföldi csírázás maximuma májusban és júniusban van. A vizsgált területen 1998-ban átlagosan 45, 1999-ben 83 csíranövénykét számláltak meg négyzetméterenként.

Virágzása májustól októberig tart (HUNYADI, 1988). Magot általában nyár végén érlel, elsősorban kapás kultúrákban és tarlókon. Kifejlett példányai mellett mindig

találhatók fiatal csíranövények is. Ezek legtöbbször már fiatalkori (juvenilis) fejlődési állapotukban virágoznak, de csak ritkán érlelnek termést (neoténia). Nyár végi talajmunkák után - megfelelő mennyiségű csapadék esetén - neoténias egyedeinek megjelenése tömeges. Gyakori jelenség az is, hogy egyes kultúrákban a vegyszerhatás elmúltával "másodkelése" lesz számottevő (CZIMBER et al., 1996).

A kifejlett növényben méreganyagok fejlődnek. BEN SAID et al., (1995) szarvasmarhák tömeges mérgeződéséről számoltak be Tunéziában. 80 szarvasmarha fogyasztott egynyári szélfüvet tartalmazó szénát nagy mennyiségben (15-20 kg széna/állat). A klinikai tünetek 24 óra elteltével jelentkeztek. 2 szarvasmarha elpusztult, a többi állat tejtermelése lecsökkent, az állatok 50 %-ánál vérszegénység, vérvizelés és hasmenés jelentkezett. A szarvasmarhák tejtermelése csak két hónap elteltével normalizálódott. WELCHMAN et al., (1995) juhok mérgeződéséről számoltak be. 1992 novemberében egy 400 juhból álló nyájból 11 állat elpusztult. Az állatoknál vérszegénység és vérvizelés jelentkezett. A legelő növényfajai között a tömegesen előforduló egynyári szélfüre terelődött a gyanú, mely később beigazolódott. Hasonló esetekről számoltak be DEPREZ et al., (1996) Belgiumban szarvasmarháknál. Az egynyári szélfü gyors megtelepedését igazolják FARDOSI et al., (1996) megfigyelései egy szőlőtelepítésre előkészített terület újragyomosodásáról. Az egyik, tömegesen és gyorsan kicsírázott gyomfaj az egynyári szélfü volt.

3.134. A *Mercurialis annua* L. éghajlat- és talajigénye

Az egynyári szélfü változatos éghajlati körülmények között is képes megélni. OUREN (1994) norvégiai élőhelyeken megtalálta az egynyári szélfü magvait. Késő tavaszi csírázása alátámasztja POZSGAI (1988) állítását, miszerint melegigényes fajról van szó. Átlagos időjárás esetén a csírázás április végétől kezdődik (MAGYAR-HUNYADI, 2000).

UJVÁROSI (1973) szerint az egynyári szélfü a Dunától nyugatra gyakori, különösen a meszes agyag- és lösztalajokon. A Dunántúl délnyugati részének savanyú talajain

azonban nem fordul elő. MAGYAR (1999) feldolgozta az egynyári szélfü átlagborításának alakulását talajtípusonként az országos gyomfelvételezések (1969-1997) adatai alapján. Összefoglaló adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Az egynyári szélfü átlagborításának alakulása talajtípusonként az országos gyomfelvételezések (1969-1997) adatai alapján

Sorrend	Talajtípus	Átlagborítás [%]	Előfordulási gyakoriság [%]
1.	Öntés csernozjom	1.08	100.00
2.	Réti öntéstalaj	0.29	42.42
3.	Mészlepedékes csernozjom	0.26	34.92
4.	Síkláp	0.21	41.66
5.	Ramann-féle barna erdőtalaj	0.14	26.08
6.	Réti csernozjom	0.09	12.14
7.	Agyagbemosódásos barna erdőtalaj	0.06	17.81
8.	Öntéstalaj	0.03	10.60
9.	Pszeudoglejes barna erdőtalaj	0.01	2.77
10.	Csernozjom barna erdőtalaj	0.004	7.75
11.	Alföldi mészlepedékes csernozjom	0.001	1.38
12.	Csernozjom jellegű homoktalaj	0.0006	2.77
13.	Réti talaj	0.00002	1.75
14.	Mélyben sós réti csernozjom	-	
15.	Kovárványos barna erdőtalaj	-	
16.	Rétláp	-	
17.	Futóhomok	-	

- nem fordul elő

A faj jó alkalmazkodóképességét mutatja, hogy az országos gyomfelvételezésekben szereplő tizenhét talaj- és altalajtípus közül - a szélsőséges talajok (futóhomok, mélyben sós réti csernozjom, rétláp, kovárványos barna erdőtalaj kivételével - különböző átlagborítási értékekkel, de mindegyiken megtalálható.

A talaj különböző tápelemeinek kimutatására alkalmas bioindikátorokat vizsgáltak UHRIKOVA-MIČIETA (1995) Szlovákiában egy nikkelfeldolgozó üzem (Sered) közelében, 1991 és 1993 között. Az egynyári szélfü pollentermelése szignifikánsan csökkent a talaj nikkeltartalmának növekedésével. Vizsgálataik alapján megállapították, hogy az egynyári szélfü bioindikátorként jelzi a nikkelt magas koncentrációját a talajban.

3.2. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L., és a *Mercurialis annua* L. elleni védekezés lehetőségei

3.21. Az *Amaranthus retroflexus* L. elleni védekezés lehetőségei

3.211. Mechanikai védekezés

UJVÁROSI (1973) szerint a legjobb mechanikai védekezés a szőrös disznóparéj ellen a tarlóhántás, hiszen magvai egész nyáron a csapadékviszonyoktól függően jól csíráznak, a frissen hántott tarlón tömegesen kelnek és ott könnyű boronálással megsemmisíthetők. Megfelelő időjárás esetén ez a művelet egy nyáron többször is megismételhető, így rengeteg mag kerül megfelelő körülmények közé. Egyenetlen csírázása miatt azonban teljes eredményt csak évek múlva lehet elérni. FELTNER (1970) vizsgálatai szerint a szőrös disznóparéj a növekedés első négy hetében érzékeny a kultivátorozásra. Az idősebb növények azonban gyakran képesek regenerálódni a kaszálás, fűnyírás, taposás után és gyorsan oldalhajtásokat, virágzatokat fejlesztenek. REISINGER (1998) káposztafélék termesztése során a mechanikai gyomirtás leggyakoribb eszközeként a kézi vagy gépi kapát említi. A gépi vagy kézi kapálások számát az adott év időjárási viszonyai és a gyomosodás mértéke együttesen határozzák meg.

3.212. A biológiai védekezés lehetőségei

LOCKHART-FISCHER (1976) beszámolója szerint a szőrös disznóparéj az uborka mozaik vírus természetes gazdája. KING (1966) arról tesz említést, hogy a szőrös disznóparéj az *Orobancha ramosa* L. természetes gazdája az Egyesült Államokban. CONNERS (1967) listát állított össze a szőrös disznóparéjon előforduló gombákról: *Albugo bliti* (Biv.-Bern.) Kuntze, *Alternaria amaranthi* (PK) van Hook, *A. solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grant, *Fusarium oxysporum* és *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary., *Aphanomyces cochlioides* (Drechs), *Cercospora brachiata* (Ell. & Ev.), *Gloeosporium amaranthicola* (Dearn), *Peronospora amaranthi* (Gaum), *Phoma longissima* (Pers. ex Fu.) West., *Phyllosticta amaranthi* (Ell. & Kell.), *Phymatotrichum omnivorum* (S. hear) Dug., *Puccinia aristidae* (Tracy), *Ramularia spp.*, *Rhizoctonia solani* (Kuehn), és *Sclerotinia rolfsii* (Sacc).

Szintén CONNERS (1967) készített listát a szőrös disznóparéjon előforduló fonálférgekről:

Meloidogyne radicola (Greef.), *Aphelenchoides fragariae* (Ritz.-Bos), *Heterodera marioni* (Cornu) A. Schm., *Pratylenchus pratensis* (DeMan) Filip.

Rovarok közül számos faj él a szőrös disznóparéjon. Az *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), (*NOCTUIDAE*) a szőrös disznóparéj egyedein táplálkozik és ott is bábozódik be Indiában (BUSCHING-TURPIN, 1977). A szőrös disznóparéj természetes gazdája a *Myzus persicae* (Sulzer), (*HOMOPTERA*) fajnak Washington államban dísznövényiskolákban (TAMAKI, 1975). A *Lygus lineolaris* (P.de B.), (*COLEOPTERA*) lárváit a szőrös disznóparéjról gyűjtötték be az Egyesült Államokban (STREAMS et al., 1968). ARMSTRONG (1997) arról számolt be, hogy a *Cosmobaris americana* (Casey), (*COLEOPTERA*) megtámadja a szőrös disznóparéjt. A *Plusia californica* (Speyer) (*LEPIDOPTERA*) és az *Autoplusia egea* (Gn.) (*LEPIDOPTERA*) lárváit a szőrös disznóparéjról gyűjtötték be Kaliforniában (CLANCY, 1969). JACQUES és PETERS (1971) beszámolója szerint a *Systema frontalis* (F.) (*COLEOPTERA*) egyik fő tápnövénye a szőrös disznóparéj Iowa államban. CAFFREY-WORTHLEY (1927) vizsgálatai szerint az *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (*LEPIDOPTERA*) súlyosan károsítja a szőrös disznóparéjt. A lárvák a szár belsejét rágják meg és a virágzatot károsítják. HODGES (1983) arról számolt be, hogy a *Staphylus mazans* (Reakirt), (*COLEOPTERA*) lárvája a szőrös disznóparéjon él.

3.213. Kémiai védekezés

A szőrös disznóparéj viszonylag érzékeny a legtöbb, széleslevelű, kétszikű gyomok irtására ajánlott gyomirtó szerre (FELTNER, 1970). Ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az egyoldalú herbicidhasználat következtében a szőrös disznóparéj triazinrezisztens biotípusai is megjelentek Magyarországon (CSALA-HARTMANN, 1978). A triazinrezisztens biotípusok megjelenése az Egyesült Államokban Washington és Pennsylvania államokban már 1973-ban bekövetkezett (PEABODY, 1973). Minden egyes területen, ahol triazinrezisztenciát észleltek, legalább hat egymást követő évben triazin-herbicideket használtak és egyszeri

sorközkapálást alkalmaztak. WEST et al., (1976) a triazinrezisztens biotípusok irtására a klórbromuron, linuron, metobromuron, alaklór, metolaklór hatóanyagú gyomirtó szerek preemergens alkalmazását javasolják. A triazinrezisztens biotípusok jól irthatók posztemergensen a 2,4-D, dikamba, mekoprop, bromoxynil és bentazon hatóanyagú gyomirtó szerekkel (PAROCHETTI et al., 1979). KNEZEVIC et al., (1998) az izoxafutol hatóanyag gyomirtó hatását vizsgálták. A szőrös disznóparéjt 100 g/ha dózis jól irtotta. REISINGER (1998) preplanting alkalmazható gyomirtó szereket vizsgált káposztafélékben. A trifluralin, a benefin, a pendimetalin és a napropamid hatóanyagok mérsékelt gyomirtó hatást fejtenek ki. Ugyancsak mérsékelt gyomirtó hatása volt a napropamid hatóanyagnak preemergensen alkalmazva káposztafélékben.

WICKS et al., (1998) a glifozát hatóanyagot vizsgálták őszi búza tarlón. A glifozát hatóanyag jól irtotta tarlón a szőrös disznóparéjt. TONKS et al., (1999) szántóföldi körülmények között vizsgálták a dimethenamid hatóanyagot. A dimethenamid kiválóan irtotta a szőrös disznóparéjt. Kombinációban a dimethenamid-metribuzin és a dimethenamid-rimszulfuron hosszú hatástartamú, kitűnő gyomirtó szereknek bizonyultak. DOMAK et al., (1995) cukorrépa gyomirtási kísérleteket végeztek, különös tekintettel a posztemergens alkalmazásra. Jó gyomirtó hatást eredményeztek a szőrös disznóparéj ellen a fenmedifam-etofumezát, a fenmedifam-desmedifam-etofumezát valamint a fenmedifam-desmedifam-metamitron kombinációk. Önmagában nem adott kielégítő gyomirtó hatást a fenmedifam-desmedifam valamint a preemergensen alkalmazott metolaklór.

MERKELBACH (1994) háromszori posztemergens védekezést ajánl a szőrös disznóparéj ellen szikleveles állapotban desmedifam-fenmedifam-etofumezát hatóanyagokkal, kiegészítve metamitronnal.

3.22. A *Chenopodium album* L. elleni védekezés lehetőségei

3.221. Mechanikai védekezés

UJVÁROSI (1973) szerint az útszéli és más gyomos helyektől eltekintve a fehér libatop főleg a tarlókon és a kapáskultúrákban terem magot, ezért az ellene való mechanikai védekezés legfőbb eszköze a nyári tarlókántás valamint a kapásnövények nyári kapálása augusztus hónapban legalább egyszer. Megfelelő mennyiségű csapadék esetén a tarló kizöldülése után a tarlókántás megismételhető. ROBERTS (1963) rámutatott, hogy a kultivátorozás, szántás, talajmarózás a felső 15-46 centiméteres rétegben nem gyakorolt lényeges hatást a négyzetméterenkénti kikelő fehér libatop csíranövénykéké számára. Megállapította továbbá, hogy a fehér libatop nem képes regenerálódni a kaszálás után. Hasonlóan elpusztulnak a növények, ha fejlődésük korai szakaszában letapossák illetve levágják a növényeket.

3.222. A biológiai védekezés lehetőségei

WILLIAMS (1963) listát készített a fehér libatopon Észak-Amerikában előforduló vírusokról:

1. répa mozaik vírus
2. répa sárgulás vírus
3. burgonya X, M, S vírusok
4. saláta mozaik vírus
5. szegfű gyűrűsfoltosság vírus
6. lucerna mozaik vírus

Az Egyesült Államokban a következő gombabetegségek találhatók meg a fehér libatopon (CONNERS, 1967):

Cercospora dubia (Riess) Wint., *Diplodia ellisii* (Sacc.), various *Fusarium* spp., *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. , *Phoma longissima* (Pers.) West, *Physoderma pulposum* (Wallr.), *Puccinia aristidae* (Tracy), *Septoria* spp., *Stagonospora atriplicis* (West.) Lind, *Uromyces peckianus* (Farl).

Jelenleg biztató kísérletek folynak egy piknídiumos gomba, az *Ascochyta caulina* mikoherbicidként történő felhasználási lehetőségéről (KAZINCZI et al., 1997).

A rovarok közül számos fal él a fehér libatopon. WILLIAMS (1963) 33 rovarfajt írt le, amelyek a fehér libatopon élnek. A *Bourletiella hartensis* (Fetch) (*COLLEMBOLA*) a csíranövényeken táplálkozik.

További fajok: *Aeolothrips fasciatus* (L.), *Taeniothrips vulgarissimus* (Hal.), *Thrips fuscipennis* (Hal.), *Thrips tabaci* (Lindemann). (*THYSANOPTERA*);

Melanotrichus flavosparus (Sahlb.), *Lygus lineolaris* (P. de B.), *Atomoscelis modestus* (van Duzee.), *Melanotrichus coagulatus* (Uhler.), (*HETEROPTERA*);

Aphis fabae (Scop.), *Hayhurstia atriplicis* (L.), (*HOMOPTERA*);

Scotogramma trifolii (Rottenburg) (a fiatal növényeken táplálkozik), *Eupithecia subnotata* (Hb.) (a lárvák a virágokat és a magvakat fogyasztják), *Chrysoethia hermonella* (Fab.), *Scrobipalpa absaletella* (Fisch.)(levélaknázó), *Scrobipalpa nitentella* (Fuchs.)(virágokat és magokat fogyaszt), *Coleophora annulatella* (Tengstr.) (a lárva a fehér libatop magvait fogyasztja)(*LEPIDOPTERA*).

PATCH (1938) összeállította az *Aphidae* családba tartozó, a fehér libatopon táplálkozó fajok listáját:

Aphis abbreviata (Patch), *A. fabae* (Scopoli), *A. gossypi* (Glover), *A. laburni* (Kaltenbach), *A. maidi-radicis* (Forbes), *A. medicaginis* (Koch), *A. middletonii*, *A. papaveris* (Fabricus), *A. rumicis* (L.), *A. spiraecola* (Patch), *Hyalopterus atriplicis* (L.), *Macrosiphum gei* (Koch), *M. solanifolii* (Ashmead), *Myzus persicae* (Sulzer), *M. pseudosolani* (Theobald).

PATCH (1938) megemlíti még a *Phemhigus betae* (Doane) (*HOMOPTERA*) fajt is, mely szintén a fehér libatopon táplálkozik.

3.223. Kémiai védekezés

A fehér libatop nagyon érzékeny az MCPA és 2,4-D hatóanyagokra (WEAVER-NYLAND, 1965). Cukorrépában a cikloát hatóanyag 90 %-os eredményt adott a fehér libatop ellen (LEE et al., 1974). Reisinger (1998) káposztafélékben a trifluralin, benefin, pendimetalin és napropamid hatóanyagokat mérsékelt gyomirtó hatásúnak találta a fehér libatop elleni preplanting védekezés során. TONKS et al., (1999) burgonyában végzett szántóföldi gyomirtási kísérleteket a dimethenamid hatóanyaggal. A fehér libatopot a dimethenamid több mint 90 % hatásfokkal irtotta preemergensen alkalmazva. Az egész vegetációs időszakra megfelelő védelmet nyújtottak a dimethenamid-metribuzin vagy a dimethenamid -rimszulfuron kombinációk. HANDLEY-KING (1974) arra hívták fel a figyelmet, hogy posztemergensen a bentazon hatóanyag hatása a fehér libatop levelének viaszoltságától függ.

KAZINCZI et al., (1997) szerint a fehér libatop már 2-3 napos meleg, száraz időjárás esetén vastag viaszréteget alakít ki levelén, amely megnehezíti a posztemergens gyomirtó szerek felszívódását és hatáskifejtését. BANDEEN-MCLAREN (1976) a fehér libatop triazinrezisztens biotípusának megjelenéséről számoltak be. DOMAK et al., (1995) cukorrépában gyomirtási kísérleteket végeztek, különös tekintettel a posztemergens alkalmazásra. Kiváló eredményeket értek el a fenmedifam-etofumezát, a fenmedifam-desmedifam hatóanyagtartalmú gyári kombinációkkal. Ugyancsak kiváló gyomirtó hatást eredményeztek a fenmedifam-etofumezát, a fenmedifam-etofumezát-metamitron kombinációk. REISINGER (1998) preemergens gyomirtási kísérleteiben káposztafélékben a napropamid hatóanyag mérsékelt gyomirtó hatású volt. KAZINCZI et al., (1997) szerint jó gyomirtó hatást biztosítanak többek között a linuron, dikamba, bromoxinil, cyanazin, fenuron, oxifluorfen, metamitron hatóanyagok. Gyakorlatilag hatástalanok többek között a butilát, fluroxipir, tiszulfuron-metil hatóanyagok. HOFFMANN (1991) napraforgóban végzett preemergens gyomirtási kísérleteket. Kísérleteiben kiváló gyomirtó hatást eredményeztek a metobromuron, a metolaklór-oxifluorfen, etálfluralin-metobromuron-prometrin hatóanyagok.

3.23. A *Mercurialis annua* L. elleni védekezés lehetőségei

3.231. Mechanikai védekezés

UJVÁROSI (1973) szerint az egynyári szélfü irtása a tarlóhántások maradéktalan elvégzéséből és a kapások nyári kapálásából, továbbá az utak, parlagok tisztán tartásából áll. A tarlóhántásokon igen sok magvát ki lehet csíráztatni, mert a friss talajmunkák után egész nyáron jól kel. CZIMBER et al., (1996) szerint ha az előveteményben megjelent az egynyári szélfü, akkor legalább egy középmező szántást kell végezni, hogy a talajra hullott gyommagvak a csírázási zóna alá (4-5 cm) kerüljenek. A szántás elmunkálásával pedig a sekélyen fekvő magokat csírázási helyzetbe lehet hozni, amelyek kicsírázva a fagyos idők beálltával elpusztulnak. DOMAK et al., (1995) gyomirtási kísérleteiben cukorrépában a legjobb eredményt a kétszeri sorközművelés, kapálás adta az egynyári szélfü ellen.

3.232. A biológiai védekezés lehetőségei

Az első jelentős megfigyeléseket FRANK (1896) végezte, aki megállapította a *Cercospora mercurialis* Pass. gyakori előfordulását az egynyári szélfü gyomnövényeken. A *Mercurialis annua* L. és a *Melampsora pulcherrima* (Bub.) Maire parazita-gazda kapcsolat sajátosságairól NANNIZZI (1941), MAGNANI (1962), MORIONDO és munkatársai (1989), valamint NALDINI és munkatársai (1993) munkáiban találhatók további adatok. BRANDENBURGER (1985) Európa parazitagombáit feldolgozó munkájában a *Mercurialis* nemzetségről 14 mikroszkópikus gombafajt írt le, melyek közül 10 a *Mercurialis annua*-n is előfordul. BÁNHEGYI és munkatársai (1985) határozókönyvében 3 fajról tesz említést: *Melampsora pulcherrima* (Bub.) Maire, *Septoria mercurialis* West., *Cercospora mercurialis* Pass. Franciaországi vizsgálatok alapján CHEVASSUT (1987) az előbb felsorolt 3 faj mellett említi még a *Phyllosticta mercurialicola* Massal.-t is. MAGYAR és munkatársai (2000) 1997 júliusában figyeltek föl a kisalföldi Dunaszentpál határában egy levélfoltosságot okozó betegségre az egynyári szélfüvön. A kórokozó nem csupán az asszimilációs felületet károsította, hanem szártörést is okozott. A

laboratóriumi azonosítás során megállapították, hogy a *Cercospora mercurialis* Pass. nevű kórokozó károsította az egynyári szélfüvet.

3.233. Kémiai védekezés

VERGNAUD-LEHENAFF (1995) különböző gyomirtó szerek kombinációit vizsgálták. Megfelelő hatást értek el az egynyári szélfü ellen a bromoxynil-piridát hatóanyagokkal. Az atrazin hatóanyaggal kombinált piridát, bromoxynil, dikamba, tifenszulfuron szintén jó gyomirtó hatásúak voltak. A nikoszulfuron önmagában nem adott kielégítő hatást az egynyári szélfü ellen. SCHÖNECKER (1994) szerint az egynyári szélfü a nehezen irtható gyomok egyike Németországban. Optimális védekezésként preemergensen kloridazon, posztemergensen dezmedifam-fenmedifam-etofumezát kombinációit valamint hatóanyagokat javasol.

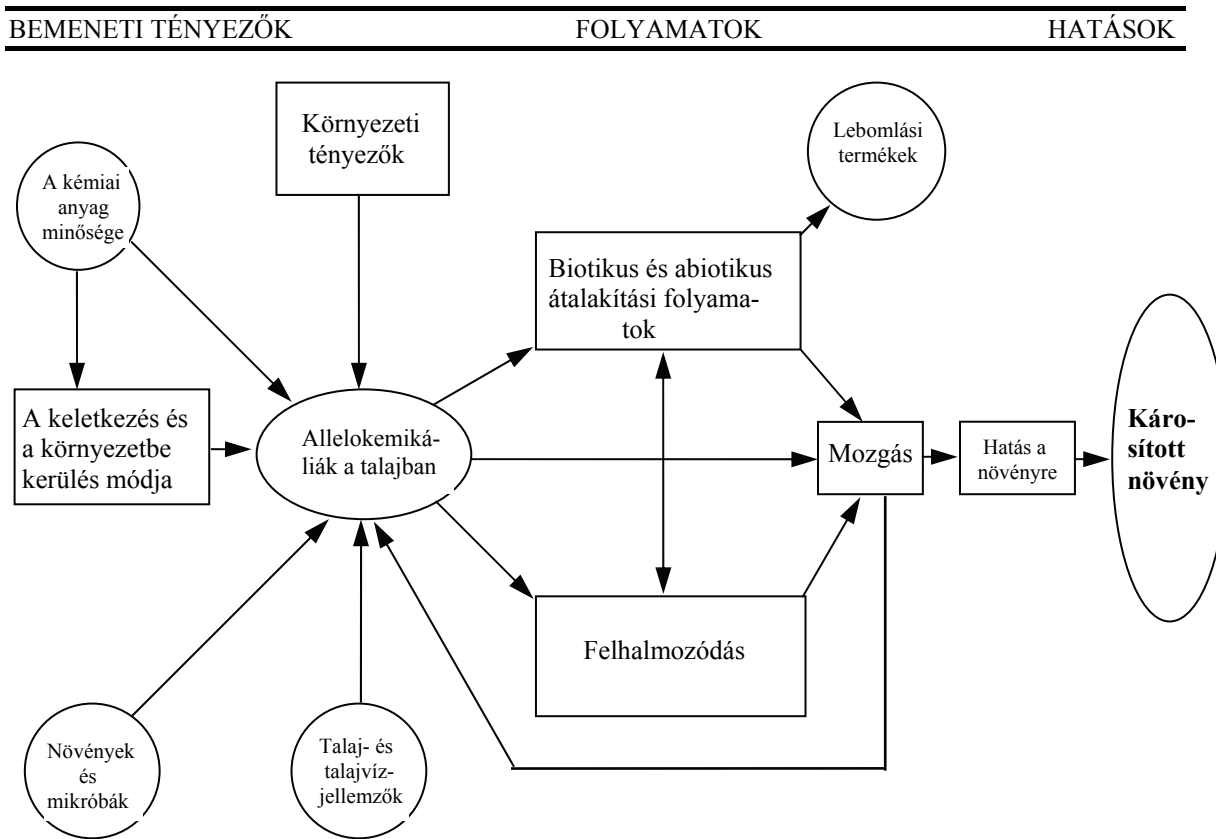
BLANC-THIERRY (1996) atrazin hatóanyaggal csökkentett dóziséú kísérleteket végeztek kukoricában. A posztemergensen alkalmazott csökkentett dóziséú (1000 g atrazin/ha) nem irtotta az egynyári szélfü. PASQUIER et al., (1996) napraforgóban végeztek gyomirtási kísérleteket fluorkloridon hatóanyaggal és kombinációival. A legjobb eredményt a vetés előtt (ppi) bedolgozott trifluralin és a vetés után, kelés előtt (preemergensen) alkalmazott fluorkloridon adta.

ZOGLAMI et al., (1996) trifluszulfuron-metil hatóanyaggal végeztek gyomirtási kísérleteket cukorrépában. A trifluszulfuron-metil ígéretes hatóanyagnak bizonyult az egynyári szélfü ellen, abban az esetben, ha a trifluszulfuron-metilt egymás után két alkalommal, a gyomok korai fejlődési stádiumában alkalmazzák. MORVAN et al., (1996) a kloridazon-quinmerak kombinációját vizsgálták cukorrépában preemergens és posztemergens alkalmazásban. A hatóanyagok szinergizmusa és a megfelelő fenológiai stádiumban történő alkalmazás (kétleveles állapot) kiváló gyomirtó hatást biztosít az egynyári szélfü ellen. HERMANN (1998) metolaklór és dimethenamid hatóanyagokat vizsgáltak cukorrépában. Mindkét hatóanyag jó gyomirtó hatást adott a későn kelő egyéves gyomok (köztük az egynyári szélfü) ellen, preemergens és posztemergens alkalmazásban egyaránt. BRANDES et al., (1998) cukorrépában végeztek posztemergens gyomirtási kísérleteket, metamitron, dezmedifam, etofumezát,

fenmedifam hatóanyagokkal. Az egynyári szélfű ellen nem adtak az alkalmazott hatóanyagok megfelelő gyomirtó hatást. SZÁRNYAS-BÉRES (1998) kísérleteiben a posztemergensen alkalmazott metamitron, fenmedifam valamint a rimszulfuron hatóanyagok nem adtak kielégítő gyomirtó hatást az egynyári szélfű ellen. Jól irtották az egynyári szélfüvet posztemergensen a metribuzin, a bentazon, a 3,6-diklór-pikolinsav és a kloridazon hatóanyagok. CZEPO (1994) a dikamba hatóanyagot önmagában és különböző kombinációkban vizsgálta posztemergens alkalmazásban kukoricában. Tisztán a dikamba hatóanyag az egynyári szélfűre gyenge gyomirtó hatással volt. Szintén gyenge hatásúnak bizonyult a dikamba-2,4-D-amin kombináció. Ugyanakkor a dikamba-atrazin kombináció igen jó hatékony volt, hiszen a gyomnövények 98 %-a e kezelés után elpusztult.

3.3. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L., és a *Mercurialis annua* L. allelopatikus hatása a szakirodalom alapján

Az allelopátia az a jelenség, amikor bizonyos magasabbrendű növények egymás fejlődését mérgező vegyületek kiválasztásával gátolják vagy egymást el is pusztítják. Az allelopátia szót MOLISCH (1937) alkotta meg 1937-ben. A szó görög eredetű, jelentése elszennvedni egy másik élőlényt. Jelenlegi szóhasználatban az allelopátia inkább káros mintsem hasznos hatásokra utal. Néhányan a serkentő hatásokat is allelopátiának nevezik (RICE, 1974, 1979). Az allelopátia összetettségét jól mutatja CHENG (1989) vázlata, mely az allelokemikáliák átalakulását és mozgását tünteti fel a talajban (10. ábra).



10. ábra: Elméleti vázlat az allelopátia kialakulásáról

Számos bizonyíték utal arra, hogy az agresszívebb élő gyomok közül a tarackbúza (GABOR-VEATCH, 1981), a mezei aszat (WILSON, 1981), a fenyércirok (MIKULÁS, 1979) a növényi maradványokból felszabaduló toxinjaik által

allelopatikus hatást fejthetnek ki. Az egyéves gyomnövények közül CAUSSANEL-KUNESCH (1979) a fehér libatop allelopaticus hatásáról számoltak be az uborka, a zab és a kukorica vonatkozásában. MALLIK és munkatársai (1994) növekedésgátló anyagokat izoláltak fehér libatop gyomnövényekből, melyek a következők: klorogénsav, triterpén-szaponin, fenolsavak. BÉRES-KAZINCZI (2000) különböző gyomnövények pépessé aprított hajtásainak vizes oldataival és növényi maradványok bomlástermékeivel végzett csíráztatási kísérleteket búza, árpa, kukorica, napraforgó és szója magvaival. A szőrös disznóparéj vizes oldata szignifikánsan nem csökkentette a felsorolt kultúrmagvak csírázását, azonban 21,5 %-kal csökkentette az őszi búza csíranövényeinek szárazanyagtömegét. A növényi maradványok bomlástermékei a talajban azonban jelentősen csökkentették az árpa, a napraforgó és a szója csírázását. A legtöbb növény zöldtömegére és szárazanyagtömegére a szőrös disznóparéj bomlástermékei növelő hatással voltak. A szőrös disznóparéj bomlástermékei különösen nagymértékben növelték a búza (+ 59 %), az árpa (+ 83.3 %), és a napraforgó (+ 16.3 %) szárazanyagtömegét. QASEM (1995) a szőrös disznóparéj zöldségnövényekre gyakorolt allelopaticus hatásáról számolt be. A hatáskifejtésért felelős anyagok a flavonoid és a rutin.

A rendelkezésre álló szakirodalmi források nem tesznek említést az egynyári szélfű allelopaticus hatásáról.

3.4. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. hazai elterjedése és jelentősége

Magyarországon az eddig lezajlott négy országos gyomfelvételezés jól felhasználható adatokat szolgáltatott a három tárgyalt gyomnövény hazai elterjedéséről. A nyáreleji búza-nyárutói kukorica gyakorlatilag jelentős gyomfajai között mindhárom vizsgált gyomfaj megtalálható. Fontossági sorrendjüket, borítási százalékukat a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfű országos adatai

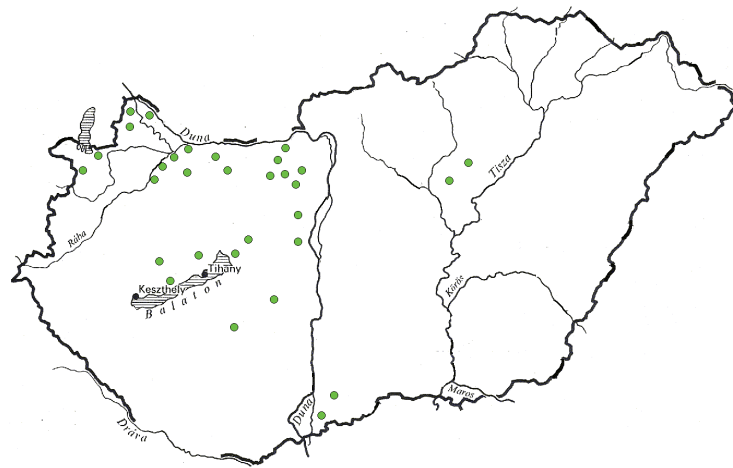
Gyomfelv. időpontja	1950		1970		1988		1997	
Gyomfaj	Font. sorrend	Borítási %	Font. sorrend	Borítási %	Font. sorrend	Borítási %	Font. sorrend	Borítási %
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	17.	0.5079	5.	1.4658	3.	3.0610	3.	3.6290
<i>Chenopodium album</i> L.	3.	1,5319	3.	2.0662	2.	3.0816	4.	2.8988
<i>Mercurialis annua</i> L.	42.	0.1361	65.	0.0507	57.	0.0636	48.	0.0940

A táblázat adatai egyértelműen mutatják, hogy a szőrös disznóparéj és a fehér libatop kiemelkedő fontosságú és jelentőségű gyomfajok Magyarországon. Minden, szántóföldi és kertészeti termeléssel foglalkozó szakembernek fel kell arra készülni, hogy e két gyomfaj nagy valószínűséggel megjelenik a területen, ellenük valamilyen módon védekezni kell.

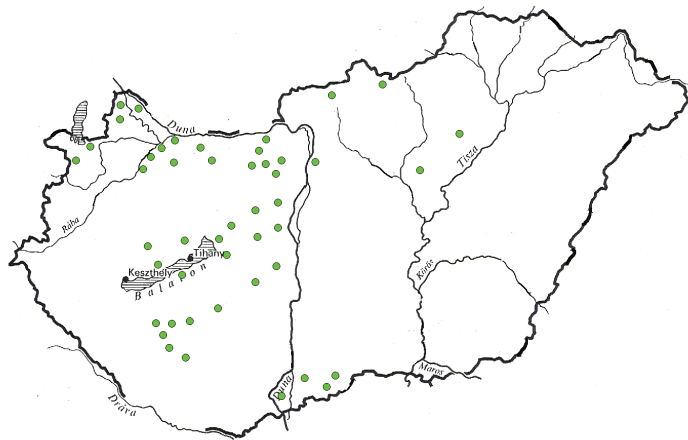
CZIMBER (1993) Északnyugat-Magyarország (Szigetköz) szegetális gyomvegetációját vizsgálta vegyszerezett és nem vegyszerezett vetésekben. Kukoricában és cukorrépában a három vizsgált gyomfaj mind a vegyszerezett, mind a nem vegyszerezett táblákon az első öt gyomnövény között szerepelt. Átlagborítást tekintve sárgarépa- és cukorrépa-területeken a fehér libatop az 5., az egynyári szélfű 14., a szőrös disznóparéj a 16. Míg a szőrös disznóparéj és a fehér libatop esetében a szigetközi adatok megfelelnek az országos gyomfelvételezések adatsorainak, addig az egynyári szélfű esetében a szigetközi adatok éles eltérést mutatnak az országos

adatsorokkal szemben. SZÁRNYAS et al., (1997) felmérték Vas megyében az egynyári szélfü elterjedését. Megállapították, hogy a megye északi és északkeleti területein az egynyári szélfü megtalálható kukoricában és cukorrépában. Vas megye délnyugati területein cukorrépában nem fordul elő.

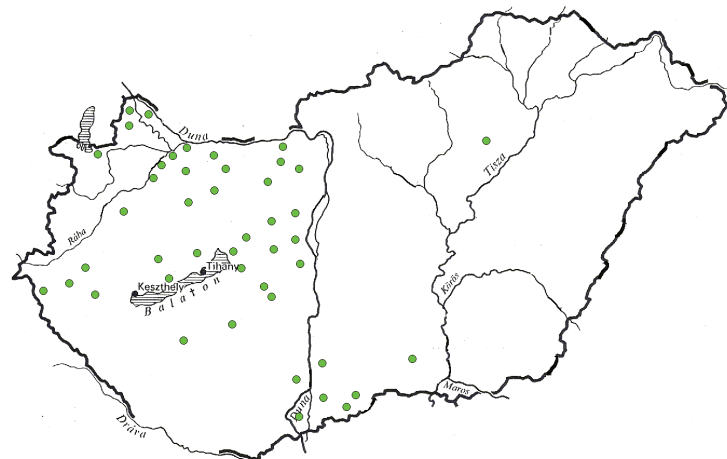
MAGYAR (1999) feldolgozta az egynyári szélfü hazai elterjedését 1969-1997 között. Az országos adatok összesítése után megállapította, hogy az egynyári szélfü folyamatosan terjed Magyarországon északnyugat felől déli és keleti irányban. A szélsőséges talajok és Magyarország délnyugati részének kivételével a Dunántúlon szinte mindenütt megtalálható. A Dunától keletre még csupán néhány előfordulási helye ismert. Az egynyári szélfü hazai elterjedését mutatja a 11. ábra.



1969-1971



1987-1988



1996-1997

● - a *M. annua* előfordulási helyei

11. ábra: Az egynyári szélfü hazai elterjedésének változása (1969-1997)(MAGYAR, 1999)

4. ANYAG ÉS MÓDSZER

4.1. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. csírázásbiológiájának vizsgálata

4.11. Laboratóriumi vizsgálatok

4.111. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. éves csírázási ritmusának vizsgálata laboratóriumban

Mindhárom vizsgált gyomnövény érett magvait 1997. októberében gyűjtöttük be Kőszeg külterületén, herbiciddel nem kezelt területről. A magvak begyűjtése a szőrös disznóparéj és a fehér libatop esetében nem okozott különösebb gondot, hiszen mindkét faj bőséggel érlel magot. Az egynyári szélfű esetében azonban felhasználtuk a korábbi maggyűjtések tapasztalatait, ezért a termős egyedek alá fóliatakarást helyeztünk el (12. ábra). Az egynyári szélfű folyamatosan pergeti el érett magvait, így tömeges maggyűjtés nem lehetséges.



12. ábra: Fóliatakarásos maggyűjtés az egynyári szélfűnél

A fólián összegyűlt, érett, természetes úton elpergetett magvakat kétnaponta összegyűjtöttük. A magvakat tisztítás után 20-25 °C-on 3 napig szárítottuk, majd a kísérlet beállításáig 10 cm mélyen a talajban, tüllzacskókban tároltuk. 1997. november 1.-től kezdve minden tíz napban a talajban tárolt gyommagvakból fajonként 400 db magot felszedtünk és laboratóriumba vittünk. A szennyeződést a magvakról csapvízzel lemostuk, majd a magvak felét (4x50 mag) 24±2 °C-on fényben, a magvak felét pedig sötétben Petri-csészében csíráztattuk. A kísérletet 1998 őszén begyűjtött magvakkal megismételtük. A kísérleteket egy-egy éven keresztül végeztük.

4.112. A talaj felszínén tárolt *A. retroflexus* L., *C. album* L. és a *M. annua* L. magvak éves csírázási ritmusának vizsgálata laboratóriumban

A 4.111. kísérletnél leírtak alapján begyűjtött érett gyommagvakból 100-100 db-ot műanyag hálóból készült 6x6 cm méretű zacskókba raktunk. A zacskókat szabadban a talaj felszínére helyeztünk. A kísérletet 1997. november 1.-től egy éven át folytattuk. 1998 őszén újra érett magvakat gyűjtöttünk, majd a talaj felszínén, szabadban tárolt magvakkal a kísérletet megismételtük. Minden tíz napban fajonként 400 db magot laboratóriumba vittünk. A szennyeződést a magvakról csapvízzel lemostuk, majd a magvak felét (4x50 mag) 24±2 °C-on fényben, a magvak felét pedig sötétben Petri-csészében csíráztattuk.. A kicsírázott magvak megszámlálása után csírázási százalékot számoltunk.

4.113. A magnyugalom (dormancia) vizsgálata

1998 őszén a 4.111. kísérletnél leírtak alapján mindhárom vizsgált fajnál érett gyommagvakat gyűjtöttünk. Az érett magvakat virágföld és homok 3:1 arányú keverékében 20 cm átmérőjű virágcserepekbe ültettük 1.5 cm mélyen. Egy cserépbe 50 magot ültettünk, négy ismételtsben. A cserepeket természetes körülmények között tartottuk. Kiegészítő öntözést a kísérletben nem alkalmaztunk. A cserépedényeket a

madarak ellen műanyag hálóval védtük. 1998 november 1.-től kezdve tíznaponként mindhárom vizsgált gyomfaj magvait tartalmazó virágcserepekből négyet szobahőmérsékletre (23 ± 2 °C) vittünk. A csíráztatást két héten keresztül végeztük. A cserepekben kicsírázott példányokat megszámoltuk, majd eltávolítottuk. A vizsgált gyomfajok csíráztatását 1999. április 1.-ig folytattuk, addig, amíg természetes körülmények között is megindul a csírázás. A kísérleteket 1999. november 1. és 2000. április 1. között megismételtük. A kicsírázott egyedek megszámlálása után csírázási százalékot számoltunk és meghatároztuk a magnyugalom feloldódásának idejét.

4.114. A hőmérséklet és a fény csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata

1998 őszén érett szőrös disznóparéj, fehér libatop és egynyári szélfü magokat gyűjtöttünk a 4.111. kísérletnél leírtak szerint. Az összegyűjtött magokat a talajban 10 cm mélyen tároltuk tüllzacskókban, gyűjtéstől a csíráztatásig. 1999 február folyamán – miután meggyőződünk a magok primer magnyugalmának feloldódásáról – a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Intézetében laboratóriumi körülmények között különböző hőmérsékleti és fényviszonyok mellett csíráztattuk a magokat. Négy ismétlésben fajonként 100-100 magot helyeztünk termosztátba 15, 20, 25 °C-on, 6000 lux erősségű fehér fényben valamint sötétben. A magok csírázását két hét elteltével értékeltük. Az adatok feldolgozását kéttényezős variancia-analízissel, számítógép segítségével végeztük.

4.115. NH_4NO_3 -oldat hatásának vizsgálata az *A. retroflexus* L., a *C. album* L. és a *M. annua* L. magvainak csírázására

1999 őszén a 4.111. kísérletnél leírtak szerint érett gyommagokat gyűjtöttünk mindhárom vizsgált faj magvaiból. Az összegyűjtött magokat a talajban 10 cm mélyen tároltuk tüllzacskókban, gyűjtéstől a csíráztatásig. 2000 márciusában – miután meggyőződünk a magok primer magnyugalmának feloldódásáról – laboratóriumi körülmények között különböző koncentrációjú ammónium-nitrát-oldatban 24 ± 2 °C-on

Petri-csészében csíráztattuk a magokat. Az alkalmazott NH_4NO_3 -oldatkonzentrációk: 0,1 m/m % (tömegszázalék), 0,5 m/m %, 1 m/m %, 2 m/m %. A kísérleteket négy ismétlésben, fajonként 4x50 maggal, fényben és sötétben végeztük. A magok csírázását 10 nap elteltével értékeltük. Az adatok feldolgozását kéttényezős variancia-analízissel, számítógép segítségével végeztük.

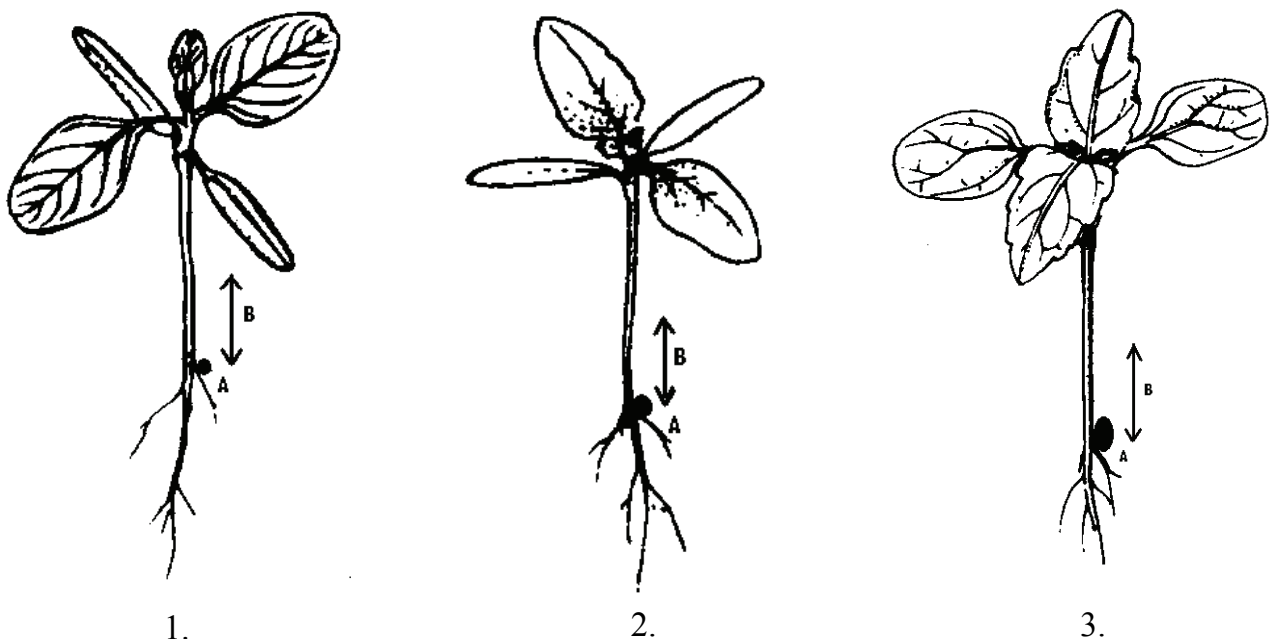
4.12. Szántóföldi vizsgálatok

4.121. Az *A. retroflexus* L., a *C. album* L. és a *M. annua* L. éves csírázási ritmusának vizsgálata szántóföldön

Az éves szántóföldi csírázási ritmus vizsgálatát 3 éven keresztül folytattuk Vas megyében, Csepreg és Tormásliget környékén. Mák, cukorrépa és kukorica kultúrákban kapálatlan, nem vegyszerezett, összesen 16, 1x1 méteres vizsgálati kvadrátot jelöltünk ki. 1997, 1998 és 1999 években március 1. és november 30. között tíznaponként a vizsgálati kvadrátokban megszámoltuk a csíranövénykéket, majd az időközben kicsírázott más fajok csíranövényeivel együtt eltávolítottuk őket. A vizsgálati területen a vegetációs időszak végén őszi mélyszántás történt. A vizsgálati időszakban feljegyeztük a levegő hőmérsékletét, a lehullott csapadék mennyiségét valamint az 5 cm mélységben mért talajhőmérsékletet.

4.122. A kelési (csírázási) mélység vizsgálata szántóföldi körülmények között

1997 májusában a Vas megyei Csepreg környékén a vizsgált gyomnövények csíranövényekéiből fajonként 500-500 db-ot a talajból kertészlapáttal kiemeltünk. A növényekre tapadt talajrészeket óvatosan eltávolítottuk. Ezután a termésmaradvány (maghép) és a szik alatti szárrész földfelszíni zónája közti távolságot milliméter pontossággal lemértük. Ezt a távolságot KOCH (1969) nyomán kelési (csírázási) mélységnek tekintettük (13. ábra).



13. ábra: Kelési (csírázási) mélység KOCH (1969) nyomán

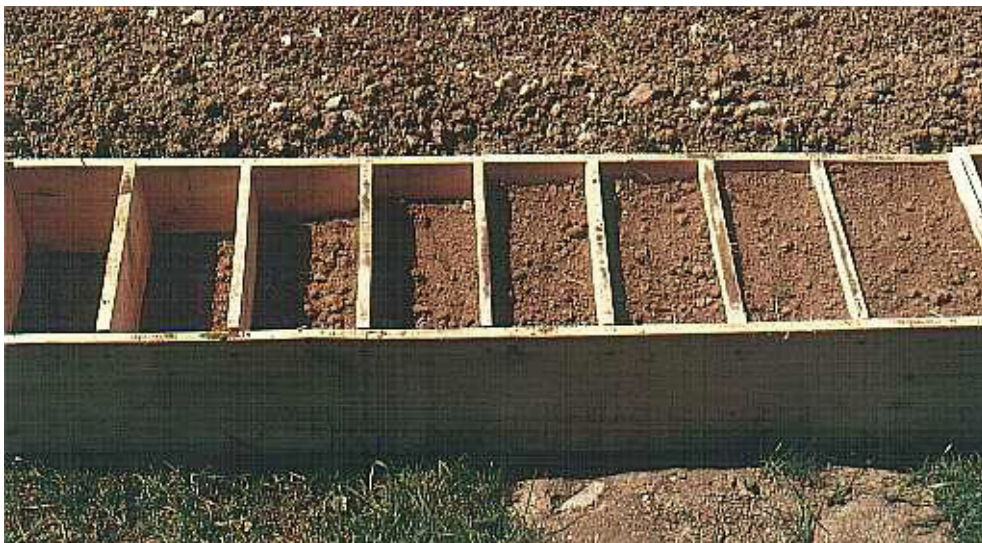
1-szörös disznóparéj; 2-fehér libatop; 3-egynyári szélű

A: termésmaradvány B: kelési (csírázási) mélység

A vizsgálati adatokból kelési (csírázási) mélységet, valamint szórást számítottunk.

4.123. A kelési mélység vizsgálata szabadföldi körülmények között csíráztató ládáknál

1997 őszén a 4.111. pontban leírtak szerint érett gyommagokat gyűjtöttünk a vizsgált gyomfajok magvaiból. Az érett magokat tisztítás után tüllzacskókba helyeztük és 10 cm mélyen a talajban természetes körülmények között tároltuk. 1998 áprilisában a magokat a talajból kiemeltük és 120x40x25 cm méretű csíráztatóládákba elvetettük. Az első kezelésben a magokat a talaj felszínére vetettük majd a további kezeléseknél 10, 20, 30, 50, 70, 100, 150 mm vastag talajréteggel takartuk. Kezelésenként 4x100 db magot alkalmaztunk. Vetés után 20 mm csapadéknak megfelelő mennyiségű csapvízzel öntöttük, majd a ládákat a Kőszegi Mezőgazdasági és Kereskedelmi Szakközépiskola tankertjébe, szabadföldi körülmények közé a talaj felszínére helyeztük, ahol ezután csak természetes csapadékot kaptak. A talaj Ramann-féle barna erdőtalaj, pórusterfogata 52 %, K_A értéke 38 volt (14. ábra).



14. ábra: Csíráztató láda

A kísérleteket 6 hétig végeztük, az eredményeket hetente értékeltük. A kikelt növényeket az értékelés időpontjában eltávolítottuk. A kísérletek értékelése után a csíráztató ládákból a talajt eltávolítottuk, a 70-150 mm-es talajrétegből a csírázásnak indult, de a talaj felszínére kijutni nem tudó csíranövények számát meghatároztuk. Az adatokból csírázási átlagszázalékot és szórást számoltunk.

4.124. A vizsgált gyomfajok tavaszi csírázási időpontjának vizsgálata

Négy éven keresztül (1997-1998-1999-2000) minden évben március 10.-től április 30.-ig kétnaponként megfigyeltük, hogy a három vizsgált gyomfaj első szikleveles egyedei mikor jelentek meg a szántóföldön. Kiválasztottunk egy olyan területet Kőszeg környékén, ahol a talaj mindhárom gyomfaj magvaival erősen szennyezett. A feltüntetett években megfigyeltük, hogy az első szikleveles egyedek az év mely napján jelennek meg először.

4.125. A *Mercurialis annua* L. porzós és termős egyedei megoszlásának vizsgálata szántóföldi körülmények között

Az egynyári szélfű kétlaki növény, a porzós és a termős egyedek a különböző populációkban és élőhelyeken együtt fordulnak elő. 1998 szeptemberében a Vas megyei Csepreg határában felméréseket végeztünk, hogy megállapítsuk a kétlaki egynyári szélfű porzós és termős egyedeinek számát és megoszlását a mintakvadrátokban. Ezért 2x2 méteres mintakvadrátokat jelöltünk ki nem vegyszerezett máktarlón és megszámoltuk a porzós és termős egyedek számát. A kijelölt mintakvadrátok száma 10 volt.

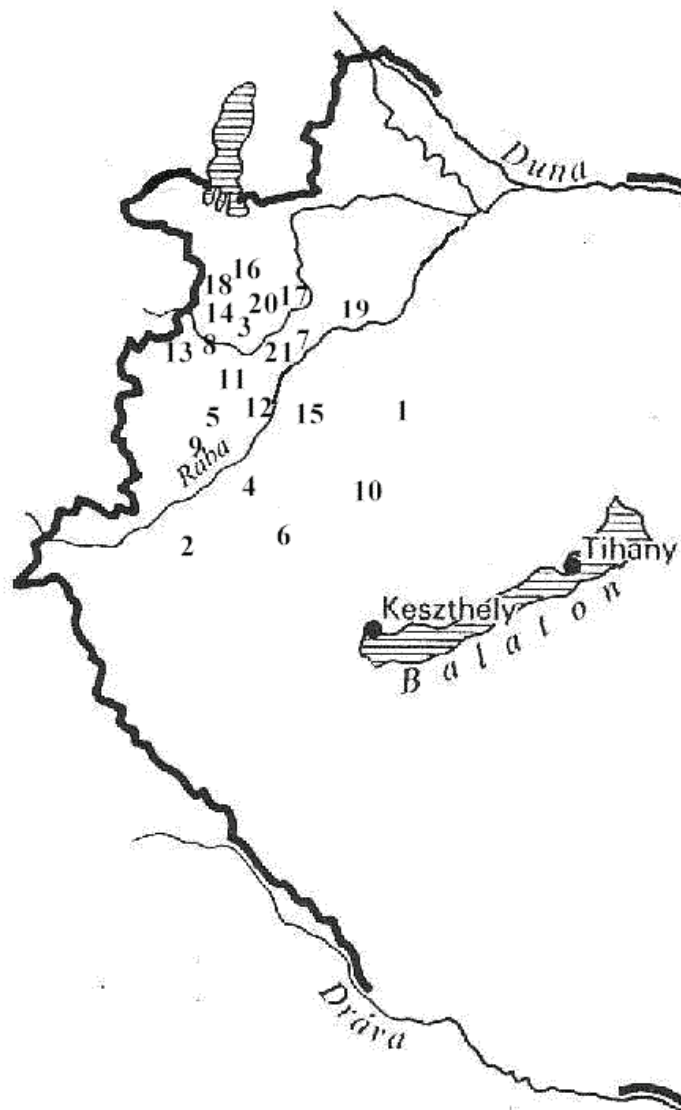
4.2. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. elterjedésének vizsgálata Vas megyében

4.21. A Vas megyei talajok gyommagtartalmának meghatározása

1996 nyarán a Vas megyei talajok felső, 20 cm-es művelt rétegéből kb. 1 ha területről 6 helyen 500 cm³-es reprezentatív talajmintát vettünk. A mintavételi helyszíneket kiegészítettük a szomszédos, Győr-Moson-Sopron megyei néhány helységgel. Összesen 21 mintavételi helyszínt jelöltünk ki. A mintákat műanyag zacskókba helyeztük és elláttuk az azonosításhoz szükséges adatokkal. Mintavételi helyenként

3000 cm³ mennyiségű talajt vettünk. A talajmintákból laboratóriumban 5x200 cm³-es átlagmintákat készítettünk. A mintákat a begyűjtést követő 14 napon belül kimostuk és értékeltük. A talajminták kimosását, a gyommagvak kiválasztását és a négyzetméterenkénti gyommag-fertőzöttség meghatározását BENCZE (1954) által kidolgozott metodika szerint végeztük.

A talajmintavételezések helyszíneit a 15. ábra mutatja.



15. ábra: Talajmintavételezési helyszínek Vas megyében

- (1)-Celldömölk; (2)-Csákánydoroszló; (3)-Csepreg; (4)-Gasztony; (5)-Gencsapáti; (6)-Gersekarát; (7)-Hegyfalu; (8)-Horvátzsidány; (9)-Ják; (10)-Jánosháza; (11)-Kőszegpaty; (12)-Nemeskolta; (13)-Ólmod; (14)-Peresznye; (15)-Sárvár; (16)-Sopronhorpács; (17)-Simaság; (18)-Und; (19)-Uraiujfalu (20)-Újkér; (21)-Tormásliget;

4.22. A *Mercurialis annua* L. elterjedésének vizsgálata Vas megyében

A Vas megyei talajok gyommagfertőzöttségének vizsgálatából kiderült, hogy a szőrös disznóparéj és a fehér libatop az egész megyében elterjedt, hiszen valamennyi talajmintában megtaláltuk magvaikat. Az egynyári szélfü magvait azonban csak néhány helyszínen talajmintái tartalmazták. Ezért 1996 őszén a talajok gyommagvizsgálati helyszínein (14. ábra) gyomirtott cukorrépatáblákon és egy gyomirtásban nem részesített kukoricatáblán felmértük az egynyári szélfü egyedszámát. A nem gyomirtott kukorica (Csepreg határában) kontrollnak is tekinthető, hiszen az egész vegetáció alatt sem mechanikai, sem vegyszeres gyomirtásban nem részesült. Gyomfelvételezési helyenként 4 db (2x2) 4 m²-es mintakvadrátot jelöltünk ki és megszámláltuk az egynyári szélfü töveket. Ahol a gyomnövényállomány darabszáma egyenetlen volt, ott több 1 m²-es mintatér kijelölésére került sor.

4.3. Az *A. retroflexus* L., a *C. album* L. és a *M. annua* L. elleni védekezés lehetőségei

4.31. Preemergens kezelések

1998 őszén a 4.111. kísérletnél leírtak szerint érett gyommagvakat gyűjtöttünk. A magvakat a tél folyamán műanyag hálóból készült zacskókban a talajban, 10 cm mélyen természetes körülmények között tartottuk. 1999. április 12.-én műanyag tenyészedényekbe talajt helyeztünk. A talaj összetétele virágföld és homok 3:1 arányú elegye volt. A talajba 2 cm mélyen kezelésenként 4x50 db magot vetettünk a vizsgált gyomfajokból. A tenyészedényekben lévő talajt a 3. táblázatban szereplő herbicidekkel kezeltük. A herbicideket 500 l/ha vízmennyiséggel juttattuk ki. A kísérlet beállítása után a tenyészedényeket természetes körülmények közé helyeztük a Kőszegi Mezőgazdasági és Kereskedelmi Szakközépiskola tankertjében.

3. táblázat: Preemergensen alkalmazott herbicidek

Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)
Adol 80 WP	lenacil	0,8
Dual 960 EC	metolaklór	2,0
Flirt	kloridazon+quinmerac	3,0
Pyramin Turbo	kloridazon	4,0
Gesagard 500 FW	prometrin	3,0
Goltix 70 WP	metamitron	4,0

A kísérlet beállítása után 19 mm csapadék hullott. A csírázási százalékot május 5.-én, a csíranövények pusztulását május 12.-én értékeltük. A kontrollt a herbicidkezelés nélküli talajba vetett magvak képezték. Az értékeléskor a kontroll csírázási százalékát 100 %-nak vettük és ehhez hasonlítottuk a herbicidek hatását.

4.32. Posztemergens kezelések

1996 őszén érett gyommagvakat gyűjtöttünk a 4.111. kísérletnél leírtak szerint. A magvakat a tél folyamán műanyag hálóból készült zacskókban a talajban, 10 cm mélyen természetes körülmények között tartottuk. 1997 májusában műanyag tenyészedényekbe talajt helyeztünk, melynek összetétele virágföld és homok 3:1 arányú elegye volt. A tenyészedényekbe a 4.31. kísérletnek megfelelően elvetettük a vizsgált gyomfajok magvait. A gyommagvak kelése után tőszámbeállítást végeztünk, így tenyészedényenként 40 db növényke maradt. A vizsgált gyomfajokat 2-4 lombleveles fenológiai stádiumban posztemergensen alkalmazott herbicidekkel kezeltük 1997 júniusában. Az alkalmazott vízmennyiség 250 l/ha volt. A kezelés után két héttel értékeltük a gyomirtó hatást. A vizsgálati időszakban 6 mm csapadék hullott. Az alkalmazott herbicideket és a dózist a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: Posztemergensen alkalmazott herbicidek

Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)
Betanal	fenmedifam	5
Goltix 70 WP	metamitron	3
Basagran	bentazon	3
Nortron 20 EC	etofumezát	4
Pyramin Turbo	kloridazon	3
Betoxon F 430	kloridazon	4
Lontrell 300	diklór-pikolinsav	0,5
Sencor 70 WP	metribuzin	0,7
Titus 25 DF + Citowett	rimszulfuron	50 g / ha
Tell 75 WG + Citowett	primiszulfuron	20 g / ha

4.33. Üzemi védekezési kísérletek

A kísérleteket 1998-ban a Vas megyei Kőszegpaty község határában magángazdálkodók területén cukorrépában végeztük. A kísérleti terület talajtani jellemzői:

pH (KCl)	: 6,1
humusz	: 2,32
K _A	: 36
talajtípus	: Ramann-féle barna erdőtalaj

A herbicideket Novor típusú permetezőgéppel, cirkulációs rendszerű szórófejekkel, 350 l/ha vízmennyiséggel, kezelésként 5 ha területen ismétlés nélkül juttattuk ki. A kezeletlen kontrollt a parcellákon belül 4x25 m²-es területen fóliatakarással biztosítottuk.

A vetett cukorrépa fajtája Rizor volt.

A vetés ideje: 1998. március 31.

A vegyszeres gyomirtás egy alapkezelésből és egy posztemergens kezeléssel állt. Alapkezelés ideje: 1998. március 28.

Az alapkezelés után az egyik 5 hektáros cukorrépatáblán a posztemergens kezelést a répa 2 leveles, míg a másik 5 hektáros cukorrépatáblán a posztemergens kezelést a répa 4 leveles stádiumában végeztük:

Poszt: 1998. április 20.

Poszt: 1998. május 02.

A felhasznált herbicideket és az alkalmazás módját az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Üzemi kísérletekben felhasznált herbicidek

Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)	Alkalmazás ideje
Adol 80 WP	lenacil	0,5	Vetés előtt bedolgoz- va a talajba (ppi)
Dual 960 EC	metolaklór	2,4	
Betanal Tandem	fenmedifam+etofumezat	2	Posztemergensen a cukorrépa 2 leveles állapotában (poszt)
Goltix 70 WP	metamitron	0,5	
Flirt	kloridazon+ quinmerac	2	Posztemergensen a cukorrépa 4-6 leveles állapotában (poszt)
Goltix 70WP	metamitron	0,5	

A kísérletek eredményeit 1998. május 27.-én, július 5.-én és augusztus 28.-án értékeltük.

4.4. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. allelopatikus hatásának vizsgálata

4.41. A vizsgált gyomnövények talajban elbomlott bomlástermékeinek hatása a kultúrnövények csírázására

Ruderális területéről származó, a virágzás előtti fenológiai stádiumban lévő növényeket gyűjtöttünk be 1998 júniusában. A növények hajtásait és gyökereit késsel apró darabokra (1-2 cm) vágtuk majd 1 kg-t 5 kg virágföld:homok 3:1 arányú keverékével összekevertük. Folyamatosan nedvesen tartó öntözés mellett 3 hónapig érleltük a keveréket. Az érlelési idő letelte után műanyag tenyészedényeket töltöttünk meg a talajjal majd 40 kultúrnövénymagot ültettünk mindegyikbe. A kísérletet négy ismétlésben végeztük el a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü maradványaival érlelt talajban. Kontrollként örlemény nélküli virágföld:homok 3:1 arányú keverékében nevelt növényeket használtunk. A kísérletben a következő kultúrnövényfajok és fajták szerepeltek:

- őszi búza (Fatima)
- őszi árpa (Eszter)
- tritikálé (Presto)
- őszi káposztarepce (Attila)
- Cukorrépa (Rizor)
- Kukorica (Dekalb-250)

A vetés után 6 hét elteltével zöldtömeget mértünk. Az adatok feldolgozását számítógép segítségével, variancia-analízissel végeztük el.

4.42. A vizsgált gyomnövények különböző kivonatainak hatása kultúrnövények magvainak csírázására

Ruderális területéről származó, a virágzás előtti fenológiai stádiumban lévő növényeket gyűjtöttünk be 1998 júniusában. Csapvízzel történő mosás után a növények hajtását és gyökérzetét metszőollóval 3-4 cm-es darabokra vágtuk majd Philips háztartási mixelővel apró darabokra mixeltük. A felaprított, pépes állományú örleményből 100 g-

ot növényenként 300 ml desztillált vízbe, 300 ml 96 %-os etanolba és 86 %-os acetona helyezettük majd szobahőmérsékleten 24 óráig állni hagytuk. Ezt követően a vizes, alkoholos és acetonos oldatot szűrőpapíron átszűrtük. Petri-csészékbe szűrőpapírt helyeztünk majd 10 ml koncentrált desztillált vizes, etanolos és acetonos kivonatot öntöttünk bele. Az etanolt és az acetont evaporálni hagytuk majd a szűrőpapírt 10 ml desztillált vízzel nedvesítettük meg. A Petri-csészékbe repce (Attila), cukorrépa (Rizor) és kukorica (Dekalb-250) magvakat helyeztünk, kezelésenként 4x40 maggal. Kontrollként desztillált vizes csíráztatást alkalmaztunk. A Petri-csészéket 23 ± 2 °C-on szobahőmérsékleten helyeztük el. A kísérletet ötszörös hígítású oldatokkal megismételtük. A magvak csírázási százalékát 14 nap elteltével értékeltük.

5. EREDMÉNYEK

5.1. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. csírázásbiológiai vizsgálatainak eredményei

5.11. Laboratóriumi vizsgálatok eredményei

5.111. A talajban 10 cm mélyen tárolt *A. retroflexus* L., *C. album* L. és *M. annua* L. magok éves csírázási ritmusa laboratóriumban

A talajban 10 cm mélyen tárolt és folyamatosan felszedett magvak csírázási százaléka mindhárom vizsgált fajnál november és december hónapokban rendkívül csekély volt. Az első csírázó magvakat december hónap második felében tapasztaltuk. A csírázás egyre növekvő mértéke januártól volt tapasztalható.

A szőrös disznóparéj tömeges csírázását április és május hónapokban észleltük. A magvak magas csírázási százaléka megegyezik SOLYMOSI (1981) kísérleti eredményeivel. A csírázás a nyár és az ősz folyamán kisebb ingadozásokkal szinte végig azonos szinten maradt (16.-17. ábra).

A fehér libatop magvainak csírázási erélye gyenge volt. Ez megerősíti azt a szakirodalmi közlést, hogy a fehér libatop magvainak csírázása elhúzódó, a magok csírázókéességüket több éven keresztül megőrzik (KAZINCZI et al., 1997). Ez az elhúzódó, több éven át tartó csírákéesség a növény nagy magprodukcijával párosulva a faj biztos jelenlétét garantálja egy adott területen (18-19. ábra).

Az egynyári szélfű esetében szembeötlő a magvak kezdeti gyenge csírázási erélye. SZÁRNYAS és BÉRES (1999) az egynyári szélfű magnyugalmi vizsgálatainál hasonlóan gyenge csírázást észleltek. A folyamatos csírázás csupán december második felétől volt érzékelhető, folyamatosan növekvő tendenciával. A csírázás maximumát márciusban és áprilisban érte el. Nyáron a csírázás folyamatos, lassan csökkenő tendenciájú volt (20.-21. ábra).

Az 1997-ben gyűjtött magok a fehér libatop kivételével nagyobb százalékban csíráztak, mint az 1998-ban gyűjtöttek. Az adatok statisztikai értékelése során

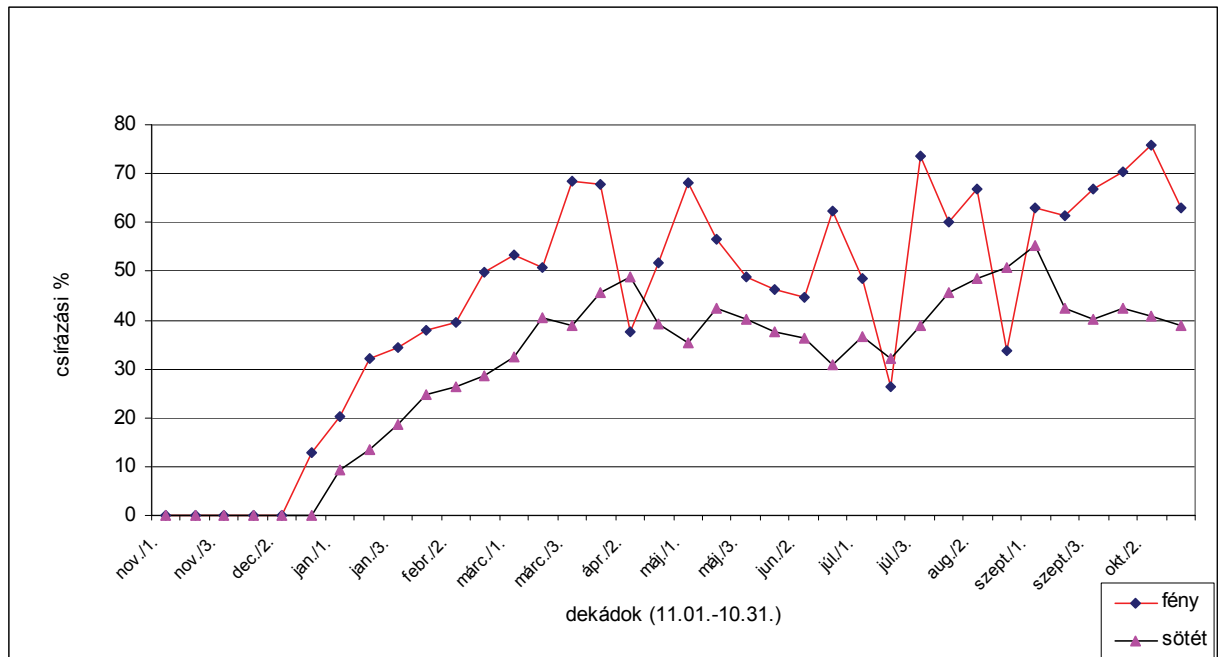
mindhárom gyomfajnál szignifikáns különbség volt a fényben illetve sötétben csíráztatott magok között. A fény szignifikánsan növelte a csírázást.

Az eredmények összefoglalását a 6. táblázat tartalmazza.

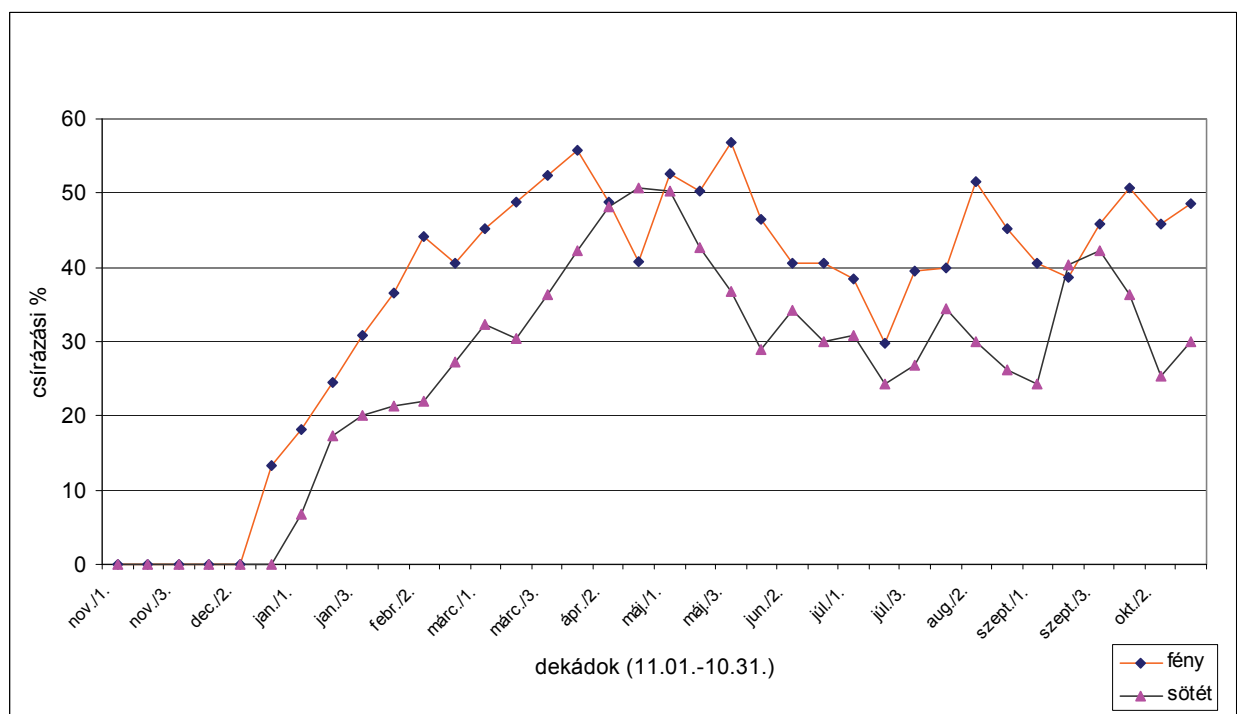
6. táblázat: Éves csírázási ritmus vizsgálatának eredményei laboratóriumban

Gyomfajok	1997.		1998.	
	Csírázási átlag fényben (%)	Csírázási átlag sötétben (%)	Csírázási átlag fényben (%)	Csírázási átlag sötétben (%)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	44,22	30,59	36,15	26,35
SZD _{5%}	9,76		7,79	
<i>Chenopodium album</i>	6,84	2,81	7,60	3,16
SZD _{5%}	1,17		1,42	
<i>Mercurialis annua</i>	20,66	10,87	17,40	8,49
SZD _{5%}	5,07		4,30	

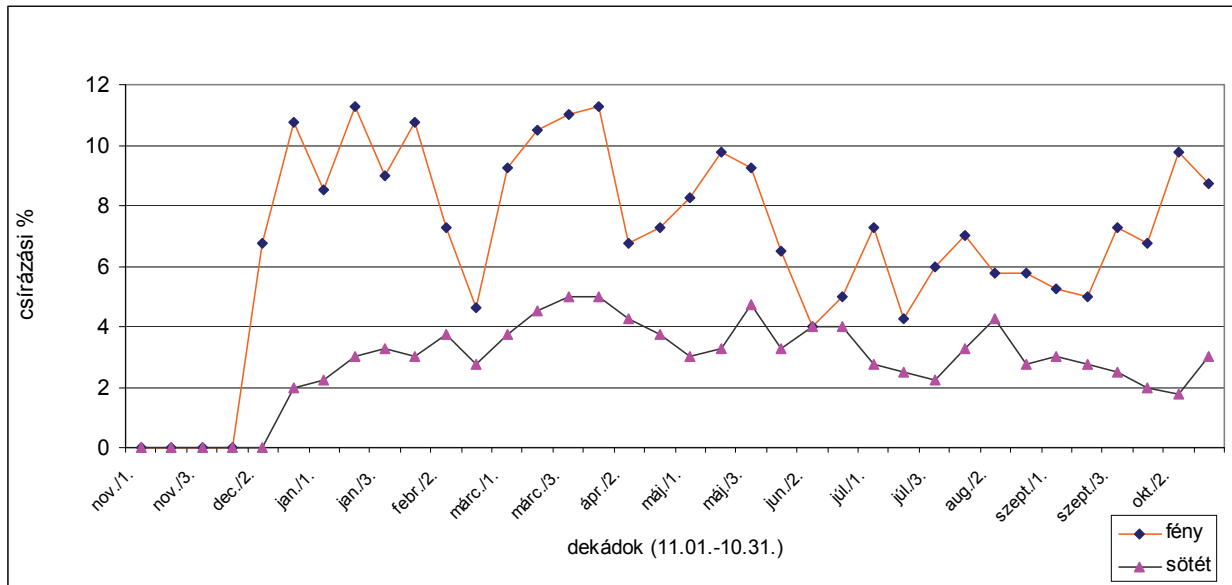
A két év adatsorainak összehasonlító elemzése során szignifikáns különbséget nem állapítottunk meg, vagyis nem igazolható a két év hatása a gyommagvak eltérő csírázására. A különbség a magérlelés és magtárolás során a növényeket ért eltérő ökológiai hatásokkal, a csírázás természetes ingadozásával magyarázható.



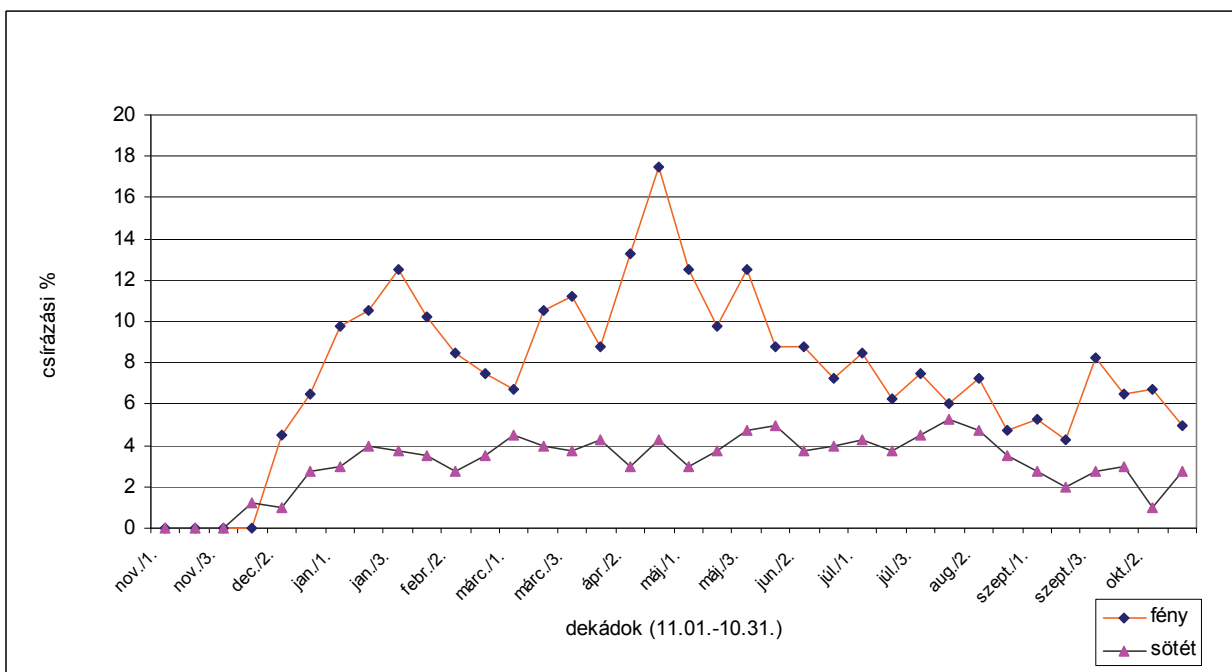
16. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (szőrös disznóparéj-1997)



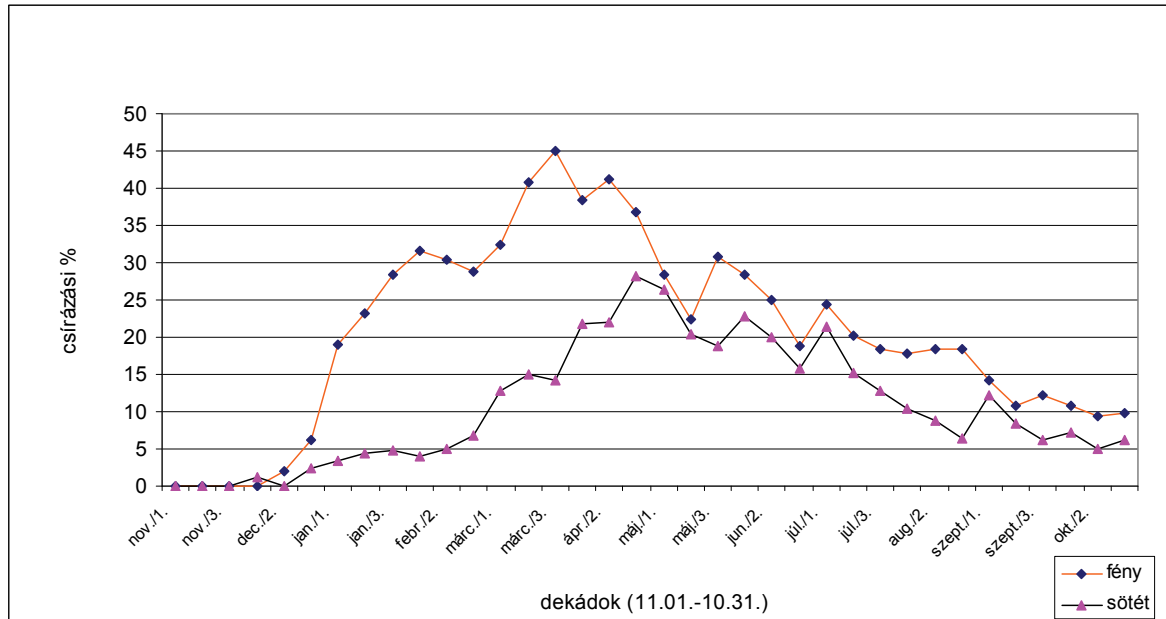
17. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (szőrös disznóparéj-1998)



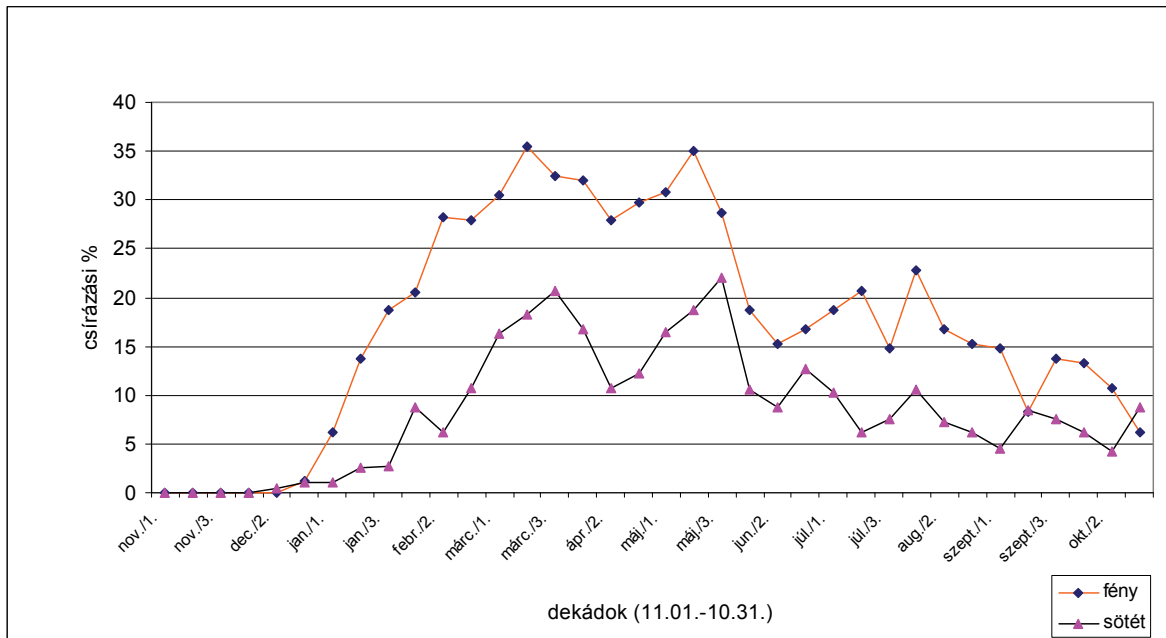
18. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (fehér libatop-1997)



19. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (fehér libatop-1998)



20. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (egynyári szélű-1997)



21. ábra: Talajban tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (egynyári szélű-1998)

5.112.A talaj felszínén tárolt *A. retroflexus* L., *C. album* L. és *M. annua* L. magok éves csírázási ritmusa laboratóriumban

A talaj felszínén tárolt és laboratóriumban csíráztatott magok január hónaptól kezdve egyre nagyobb százalékban csíráztak. A magok csírázását legnagyobb mértékben március, április és május hónapokban tapasztaltuk. A nyári hónapokban a csírázás mértéke kissé csökkenő volt, mely egészen az őszi hónapokig tartott. Ebben annak is jelentős szerepe volt, hogy a talaj felszínén tárolt magok egy részénél az időjárási tényezők hatására a maghéj széttört és a csíra elpusztult. A szőrös disznóparéj magvai legnagyobb mértékben májusban csíráztak. Novemberben és decemberben alig tapasztaltunk csírázást. Januártól kezdve a csírázás mértéke egyre növekvő volt, mely nyáron csak alig csökkent, őszig folyamatos volt (22.-23. ábra). A fehér libatop csírázási erélye elmaradt a szőrös disznóparéjétól. Legjobban márciusban csíráztak magvai, decembertől márciusig folyamatosan növekvő, márciustól októberig folyamatosan csökkenő tendenciát tapasztaltunk (24.-25. ábra). Eredményeink döntően megegyeznek SOLYMOSI (1981) csíráztatási kísérleteinek eredményeivel. Az egynyári szélfűről hasonló vizsgálat szakirodalmi adata nem áll rendelkezésre. A frissen gyűjtött, érett magvak hosszú utóérést igényelnek, ezért novemberben és decemberben ideális körülmények között sem tapasztalható nagymértékű csírázás. A csírázás tendenciája hasonló a másik két vizsgált fajéhoz (26.-27. ábra).

Az adatok statisztikai értékelése során mindhárom gyomfajnál szignifikáns különbség volt a fényben illetve sötétben csíráztatott magok között. A fény szignifikánsan növelte a csírázást.

A kísérletek eredményeinek összefoglalását a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat: Éves csírázási ritmus vizsgálatának eredményei laboratóriumban

Gyomfajok	1997.		1998.	
	Csírázási átlag fényben (%)	Csírázási átlag sötétben (%)	Csírázási átlag fényben (%)	Csírázási átlag sötétben (%)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	30,27	21,73	24,27	16,74
SZD _{5%}	7,18		5,88	
<i>Chenopodium album</i>	7,22	5,22	7,90	5,74
SZD _{5%}	1,7		1,86	
<i>Mercurialis annua</i>	11,38	7,60	10,08	6,86
SZD _{5%}	3,16		2,84	

A talaj felszínén tárolt magvak adatsorainak összehasonlító elemzése során szignifikáns különbséget nem állapítottunk meg, vagyis nem igazolható a két év hatása a gyommagvak eltérő csírázására. A különbség a magérlelés és magtárolás során a növényeket ért eltérő ökológiai hatásokkal, a csírázás természetes ingadozásával magyarázható.

A vizsgálati adatokból kiértékeljük a kétféle magtárolási mód hatását. Megállapítottuk, hogy a szőrös disznóparéj esetében szignifikáns különbség van a kétféle (talajban 10 cm mélyen-talajfelszínen) tárolt magvak csírázásában. A talajban tárolt gyommagvak csírázása minden esetben (fény-sötét) magasabb volt, mint a talajfelszínen tárolt magvaké.

A fehér libatop adatsorainak elemzéséből kiderült, hogy a kétféle magtárolási mód között szignifikáns különbség csak a sötétben történt csíráztatás során volt a

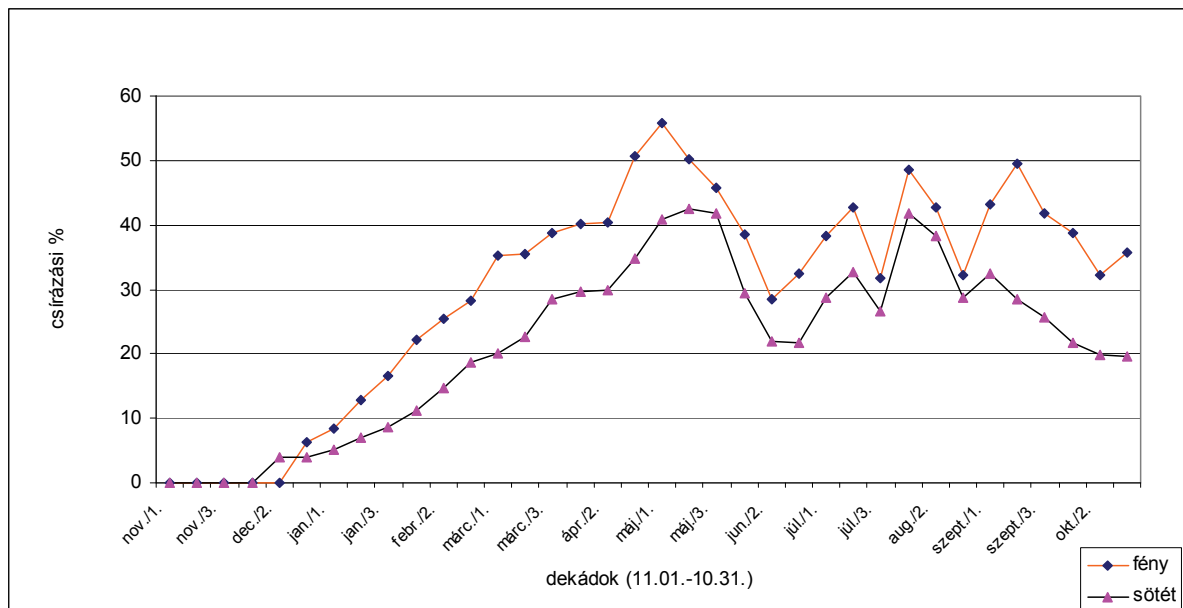
talajfelszínen tárolt magvak javára. Fényben a gyommagvak csírázására az eltérő magtárolás nem gyakorolt igazolható különbséget.

Az egynyári szélfü esetében igazoltuk, hogy a fényben történő csíráztatás során szignifikáns különbség van a kétféle magtárolási mód között. Sötétben azonban nem volt igazolható különbség.

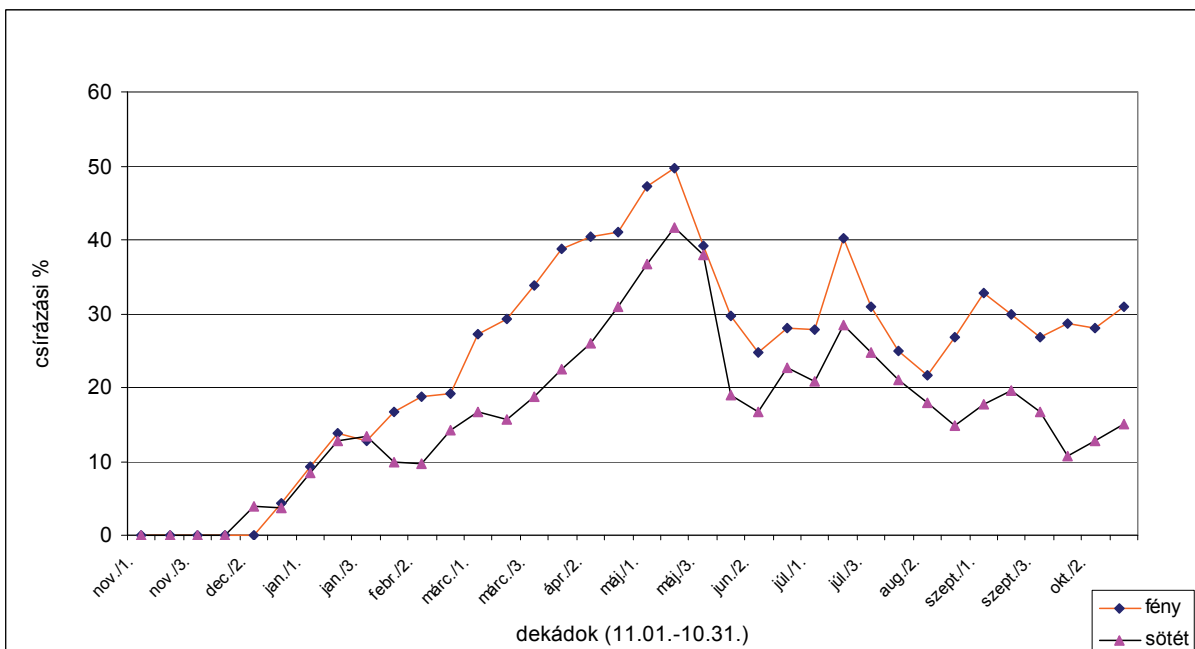
Az összehasonlító elemzés adatait a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat: Eltérő magtárolási módok hatása a csírázásra

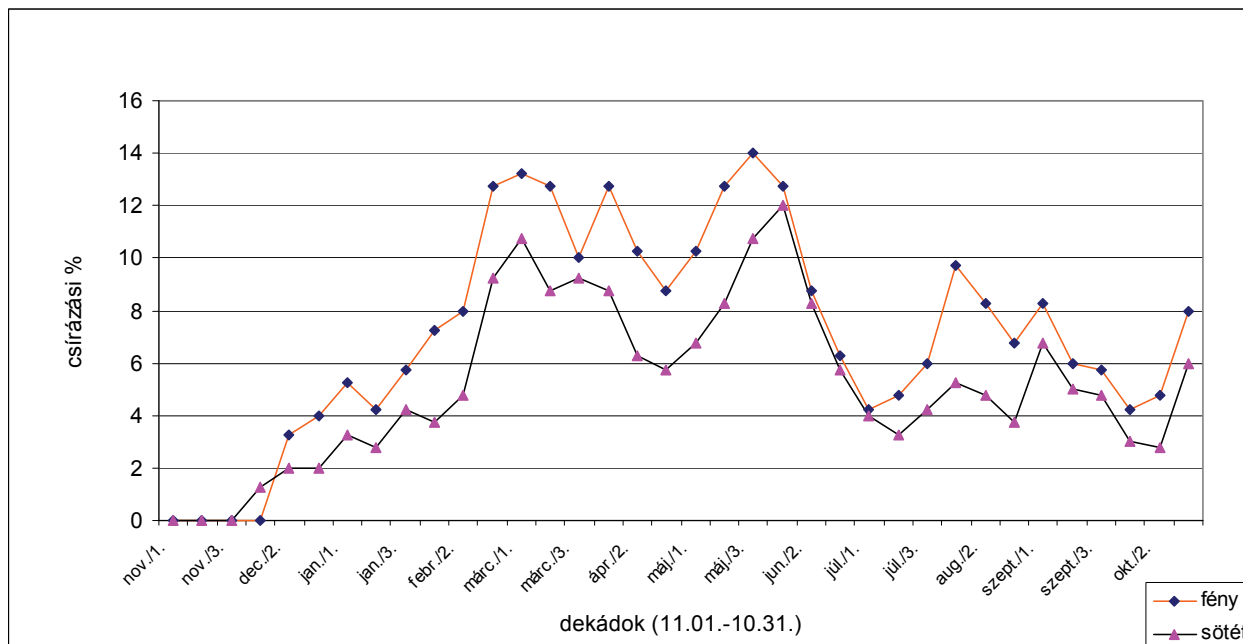
	1997.				1998.			
	Csírázási átlag fényben (%)		Csírázási átlag sötétben (%)		Csírázási átlag fényben (%)		Csírázási átlag sötétben (%)	
Magtárolás módja	10 cm mélyen	talaj- felszínen	10 cm mélyen	talaj- felszínen	10 cm mélyen	talaj- felszínen	10 cm mélyen	talaj- felszínen
<i>Amaranthus retroflexus</i>	44,22	30,27	30,59	21,73	36,15	24,27	26,35	16,74
SZD _{5%}	9,76		7,2		7,55		6,17	
<i>Chenopodium album</i>	6,84	7,22	2,81	5,22	7,60	7,90	3,16	5,74
SZD _{5%}	-		1,15		-		1,25	
<i>Mercurialis annua</i>	20,66	11,38	10,87	7,60	17,40	10,08	8,49	6,86
SZD _{5%}	5,03		-		4,38		-	



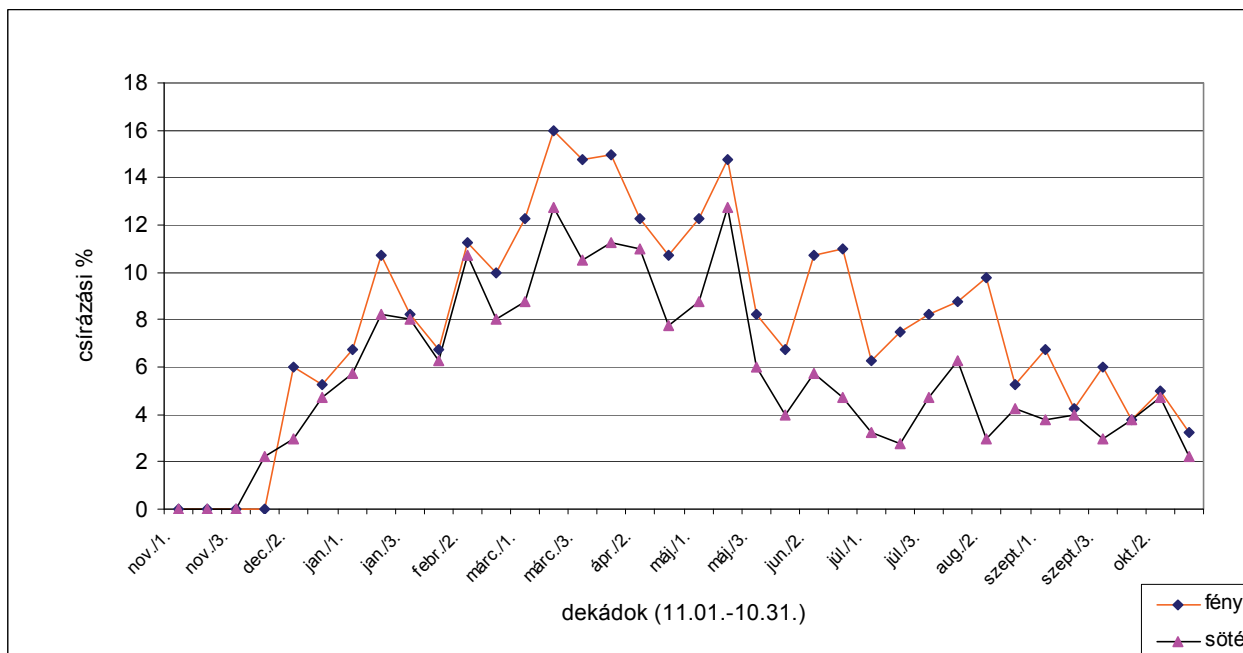
22. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (szörös disznóparéj-1997)



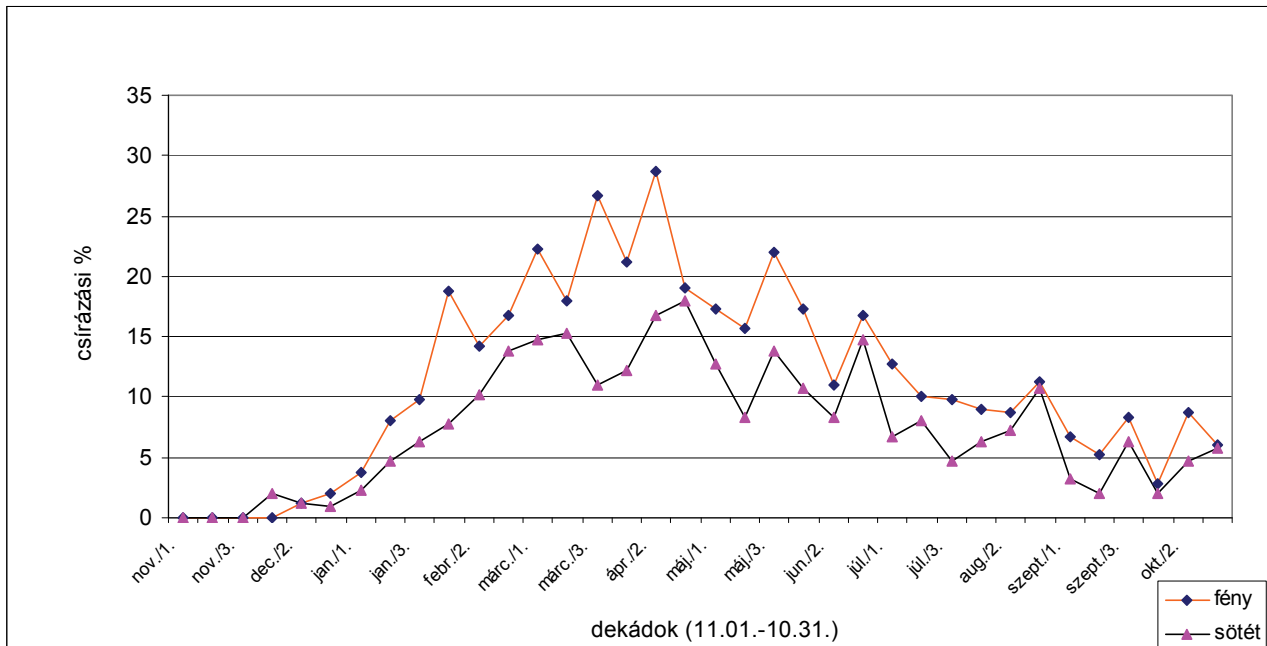
23. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (szörös disznóparéj-1998)



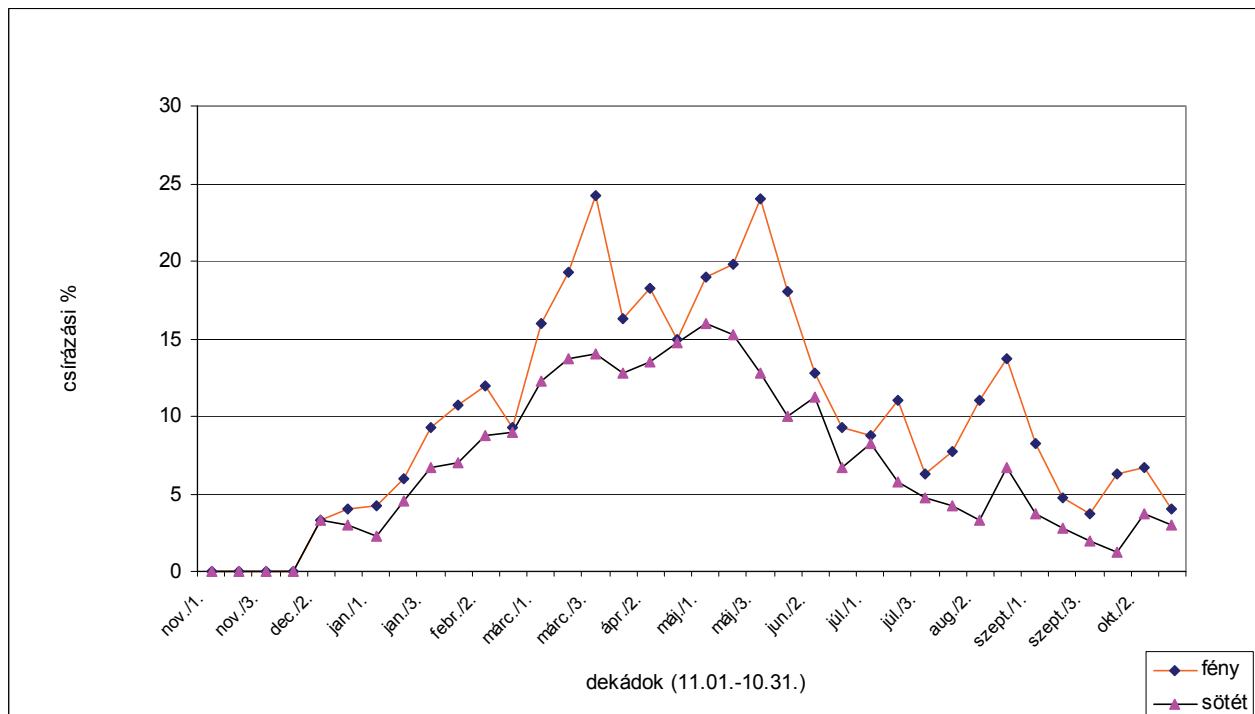
24. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (fehér libatop-1997)



25. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (fehér libatop-1998)



26. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (egynyári szélfű-1997)

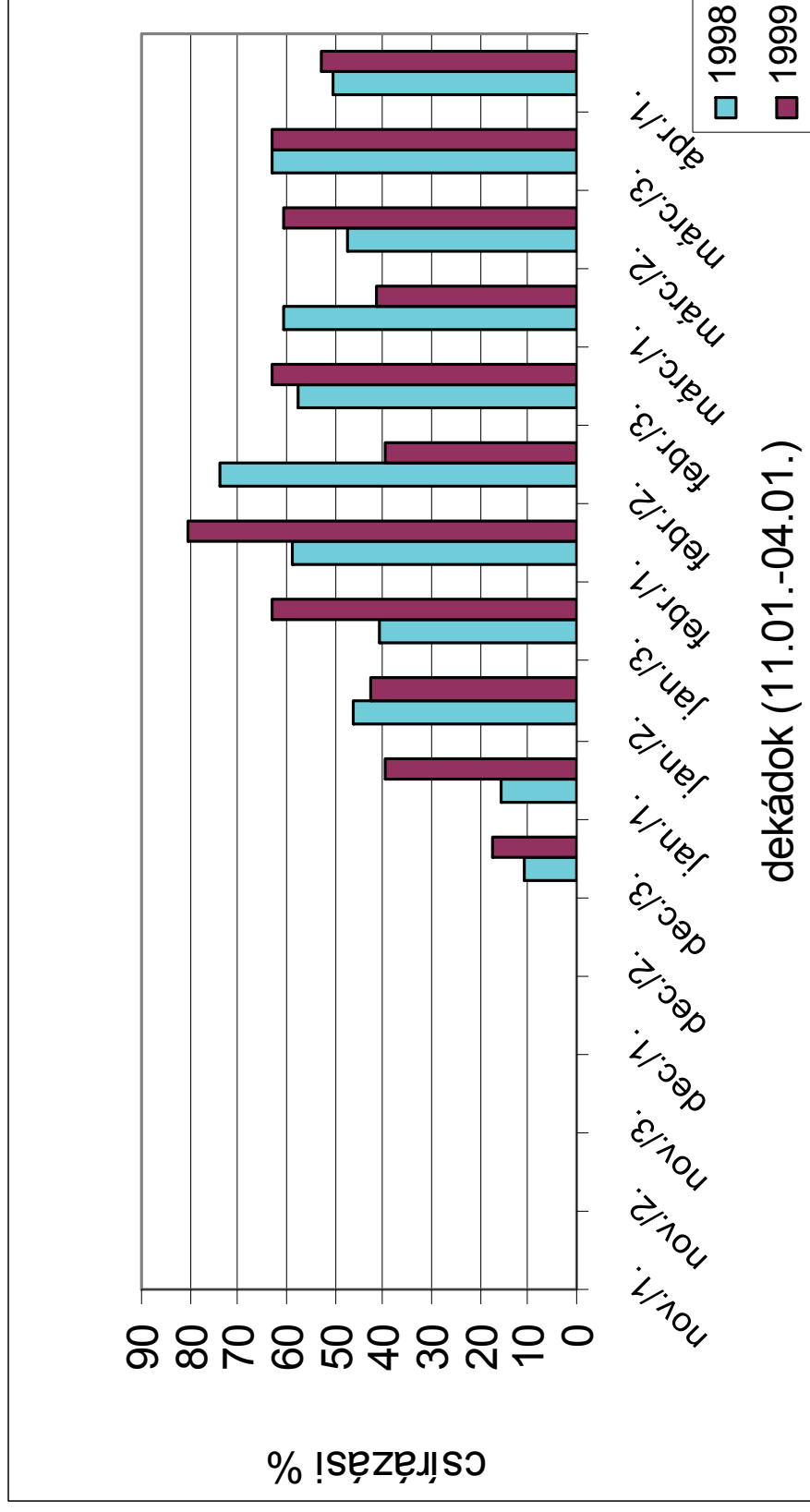


27. ábra: Talaj felszínén tárolt magvak éves csírázási ritmusa laboratóriumban (egynyári szélfű-1998)

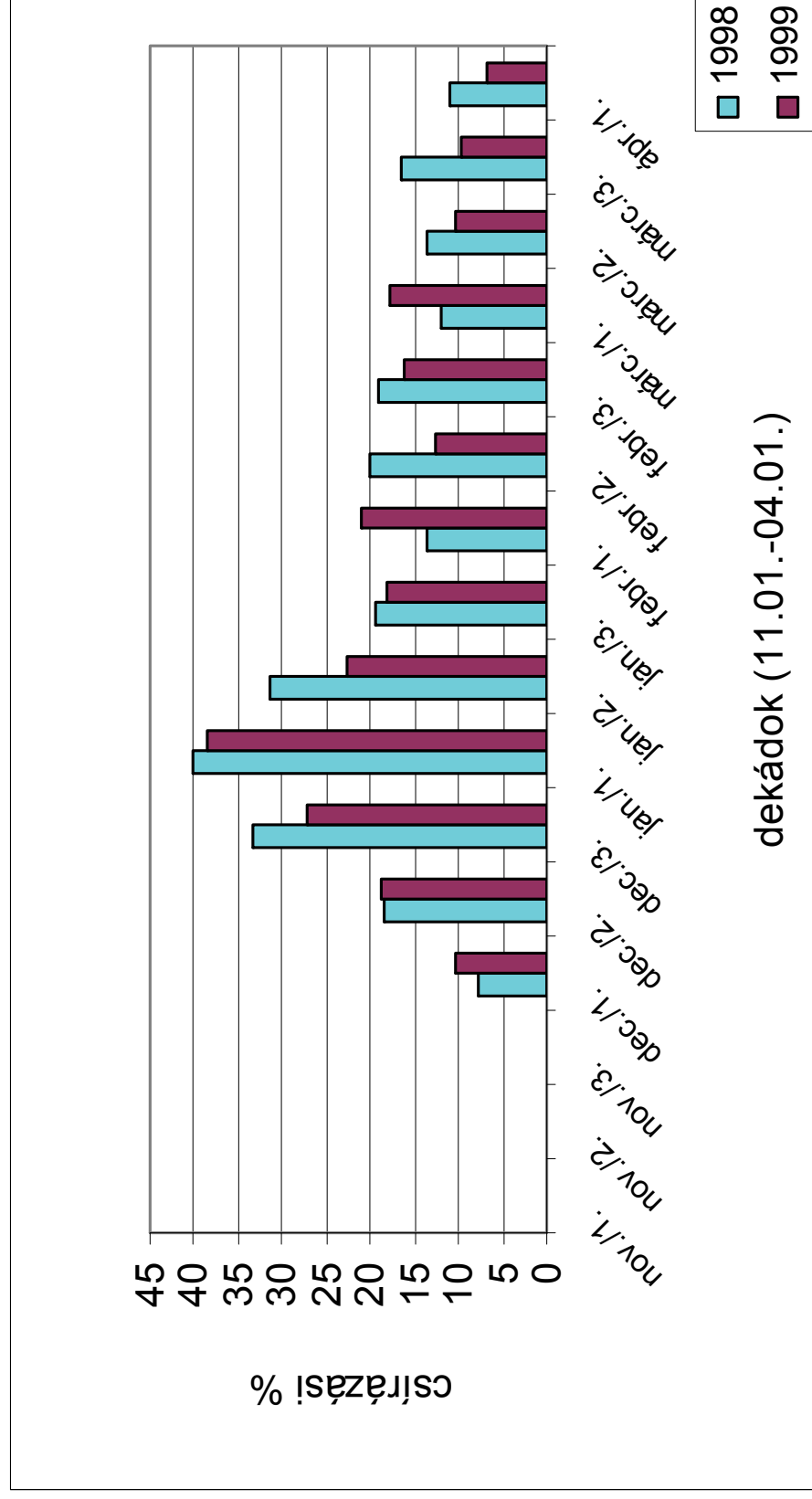
5.113. A magnyugalom (dormancia) vizsgálatainak eredményei

A talajba ültetett és szobahőmérsékleten csíráztatott magvak esetében a vizsgált fajoknál az első csírázó magvakat december végén észleltük. A szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvainál a primer magnyugalom eltérő feloldódása volt megfigyelhető. A szőrös disznóparéj primer magnyugalmának teljes feloldódásához 7-9 hétre volt szükség mind a két vizsgálati évben (28. ábra). A fehér libatop primer magnyugalma ennél rövidebb, 4-6 hét (29. ábra). Magnyugalmi vonatkozásban inkább a téli egyévesekhez hasonlít. Az eredmények megerősítik KARSSSEN (1980) megállapításait, melyek szerint a fehér libatop csírázásbiológiai és magnyugalmi sajátosságai közelebb állnak a téli egyéves (T_1 - T_2), mint a nyári egyéves (T_3 - T_4) gyomfajokhoz. A csírázás maximumát már december végén, január elején elérte, amely rövid utóérésre, rövid primer magnyugalmi időszakra, enyhe teleken akár csírázásra utal. A primer magnyugalom feloldódása az egynyári szélfűnél 1998-ban gyűjtött magvaknál 6-7, az 1999-ben gyűjtötteknél pedig 7-9 hetet igényelt (30. ábra).

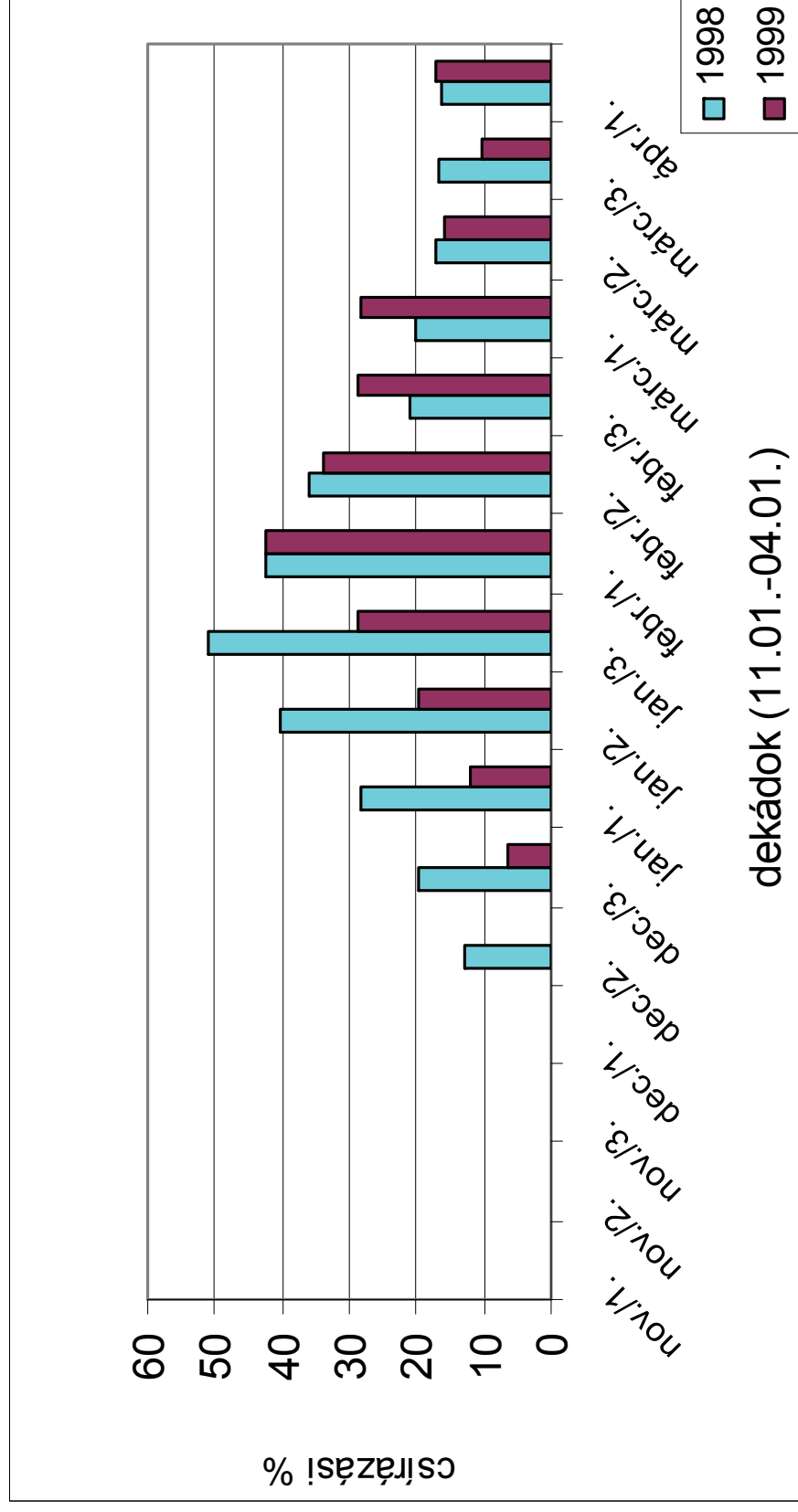
Mindhárom vizsgált gyomfajnál a vizsgálatok azt támasztják alá, hogy magvaik primer dormanciája január hónapra fokozatosan megszűnik. Ettől kezdve a magok kényszernyugalmi állapotban vannak. A kényszernyugalmi állapot legfőbb gátló faktora a hőmérséklet. A gátló faktor megszűnése után a magok azonnal csíráznak. A magyarországi éghajlati viszonyok közt mindez azt jelenti, hogy mindhárom vizsgált gyomfaj magvai a talajban januártól potenciálisan csíráképesek, csírázásukat az adekvát hőmérséklet hiánya akadályozza. A szántóföldi csírázáshoz szükséges talajhőmérséklet azonban csak március végén, de főleg április és május hónapokban megfelelő.



28. ábra: A szőrös disznóparéj magnyugalmának feloldódása (1998-1999)



29. ábra: A fehér libatop magnyugalmának feloldódása (1998-1999)



30. ábra: Az egyenári szélű magnyugalmának feloldódása (1998-1999)

5.114. A hőmérséklet és a fény csírázásra gyakorolt hatása

A fény, illetve sötét, valamint a hőmérséklet csírázásra gyakorolt együttes hatásának vizsgálata mindhárom gyomfaj esetében döntően hasonló eredményeket hozott.

Szembetűnő a szőrös disznóparéj magvainak magas csírázási %-a. A fény mindhárom hőmérsékleten serkentette csírázásukat. Leggyengébben 15 °C-on és 20 °C-on csíráztak a magok. SOLYMOSI (1981) szintén magas csírázási értékeket tapasztalt a szőrös disznóparéj magvainak vizsgálatánál 27 °C-on fényben (31. ábra).

A fehér libatop magvainak csírázóképesége elmaradt a szőrös disznóparéjétól. Ennél a fajnál dominánsan jelentkezik a fény csírázást serkentő hatása. Mindhárom hőmérsékleten a fényben csíráztatott magvak nagyobb mértékben csíráztak, mint sötétben. Vizsgálataink eredményeink hasonlóak WENTLAND (1965) eredményeihez, aki megállapította, hogy a fehér libatop magvainak fényben 20, sötétben 2 %-a csírázott ki (32. ábra).

Az egynyári szélfü legmagasabb csírázási eredményeit 25 °C-on fényben tapasztaltuk.

A fény mindhárom hőmérsékleten serkentette a csírázást (33. ábra).

Az eredményeket a 9. táblázat foglalja össze.

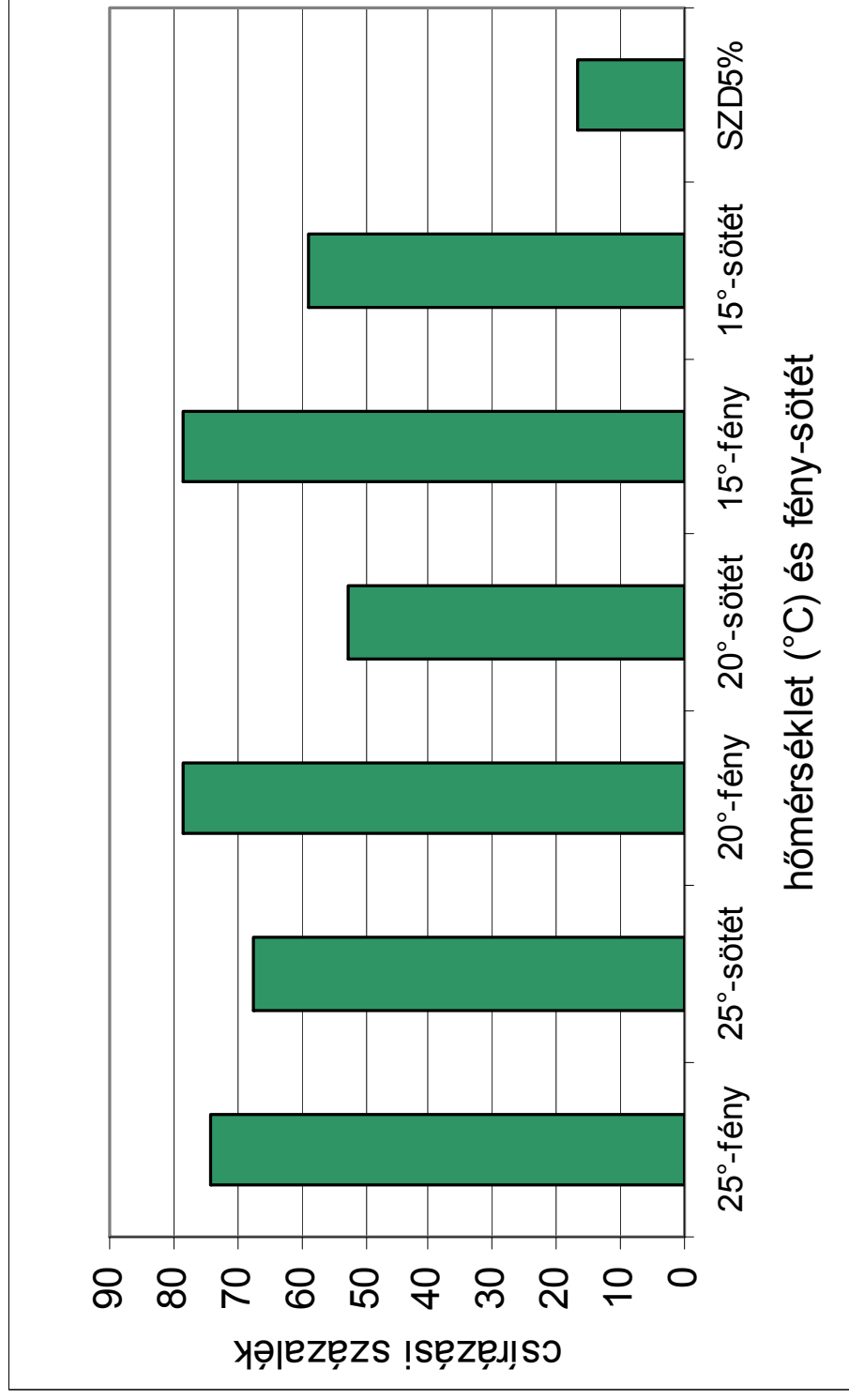
9. táblázat: Csírázási eredmények

Csírázási % négy ismétlés átlagában									
	15 °C- fény	15 °C- sötét	20 °C- fény	20 °C- sötét	25 °C- fény	25 °C- sötét	SZD _{5%} (1)	SZD _{5%} (2)	SZD _{5%} (3)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	78,5	58,75	78,75	52,75	74	67,5	16,7	11,81	9,64
<i>Chenopodium album</i>	3,25	1,25	7,5	1	10,75	1,25	3,94	2,11	2,27
<i>Mercurialis annua</i>	18	10,5	28,25	25,25	38,5	18,5	6,19	2,65	3,57

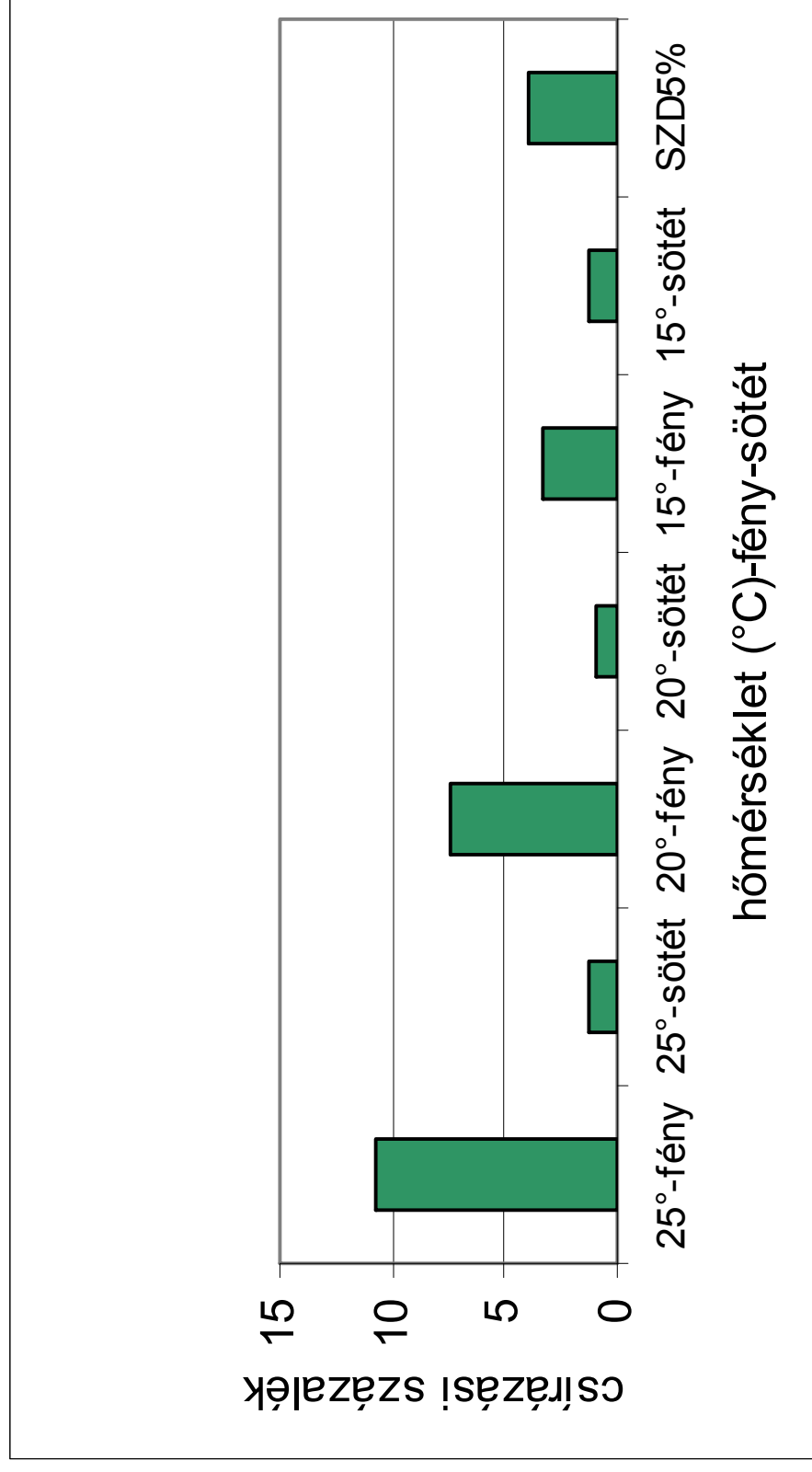
(1)-bármely két kombináció között

(2)-hőmérsékletek között

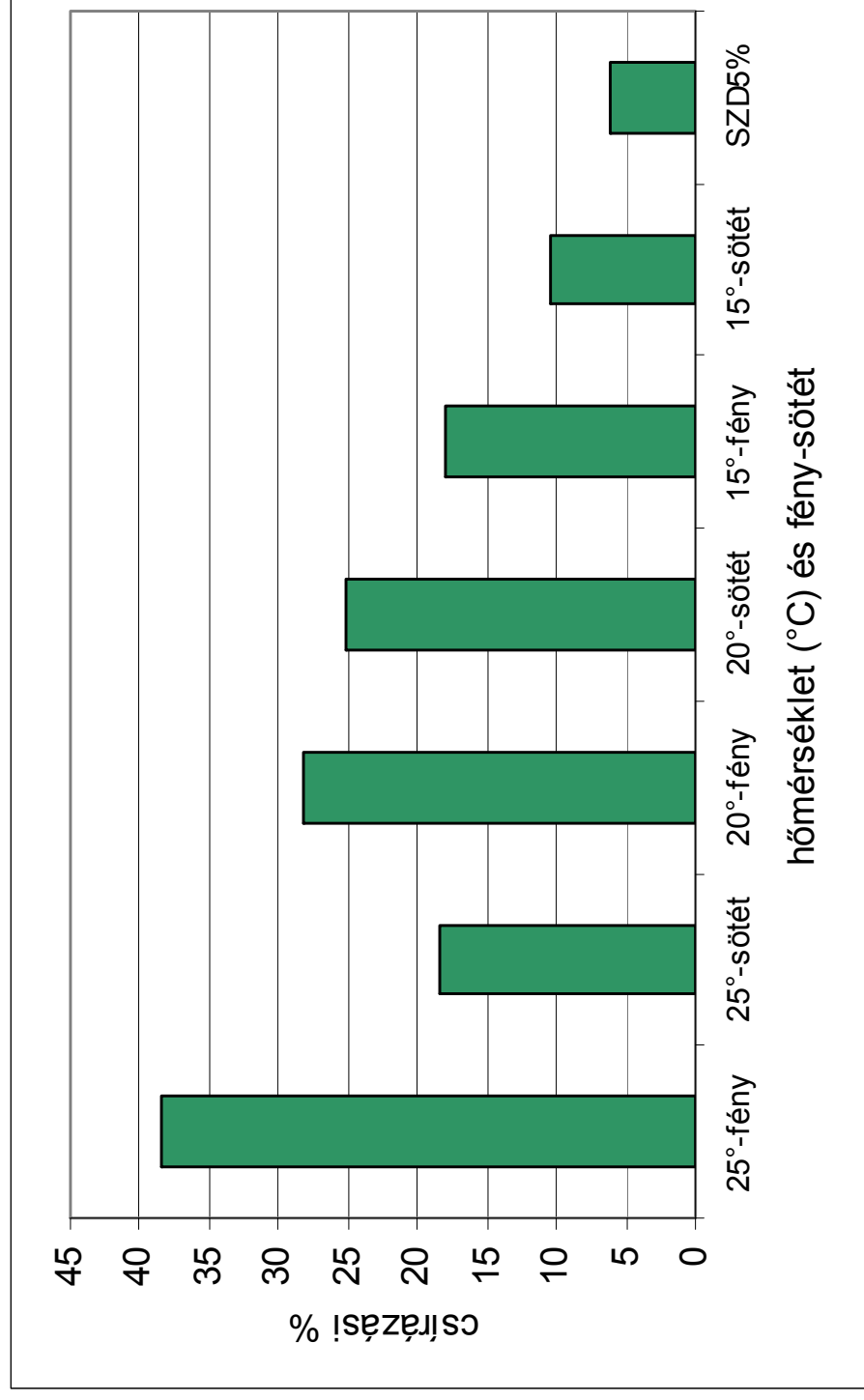
(3)-fény és sötét között



31. ábra: A szórós disznóparéj csírázási átlageredményei



32. ábra: A fehér libatop csírázási átlageredményei



33. ábra: Az egynyári szélfű csírázási átlageredményei

5.115. NH_4NO_3 -oldatok hatása az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. magvainak csírázására

A kísérletben alkalmazott ammónium-nitrát-oldatok közül a 2 m/m %-os oldat gátolta a vizsgált gyomfajok magvainak csírázását. A különböző kombinációk (fény-sötét illetve eltérő oldatkonzentrációk) hatása bizonyos esetekben meglepő volt.

A szőrös disznóparéj magvai legjobban fényben és 0,1 m/m %-os ammónium-nitrát-oldatban csíráztak a legjobban. A 0,5 és 1 m/m %-os oldatokban azonban fényben a magvak csírázása csökkent. Magas csírázási százalékot észleltünk az 1 m/m %-os oldatban sötétben (34. ábra).

A fehér libatop csírázását a fény csak a 0,1 m/m %-os ammónium-nitrát-oldat esetében serkentette. Minden más esetben a növény magvai sötétben jobban csíráztak, mint fényben. Érdekes módon – bár a másik két vizsgált gyomfaj magvainál szinte 100 %-ban gátolta a csírázást – a fehér libatopnál viszonylag magas csírázást tapasztaltunk sötétben a 2 m/m %-os ammónium-nitrát-oldatnál. HENSON (1970) ugyancsak megállapította, hogy az ammónium-nitrát 0,1 m/m %-os oldata és a fény együtt jelentősen serkentették a fehér libatop magvainak csírázását. SOLYMOSI (1981) kísérleteiben azt az eredményt kapta, hogy az ammónium-nitrát 0,1 m/m %-os oldata szignifikánsan növelte a fehér libatop magvainak csírázását a desztillált vizes kontrollhoz képest (35. ábra).

Az egynyári szélfű magvai legjobban fényben, 0,1 m/m %-os ammónium-nitrát-oldatban csíráztak. A 0,5 és 1 m/m %-os oldatokban a csírázás mind fényben, mind sötétben csökkent a 0,1 m/m %-os oldatokhoz képest. A 2 m/m %-os oldat szinte teljesen gátolta a csírázást (36. ábra).

A kísérletek eredményeit a 10. táblázat foglalja össze.

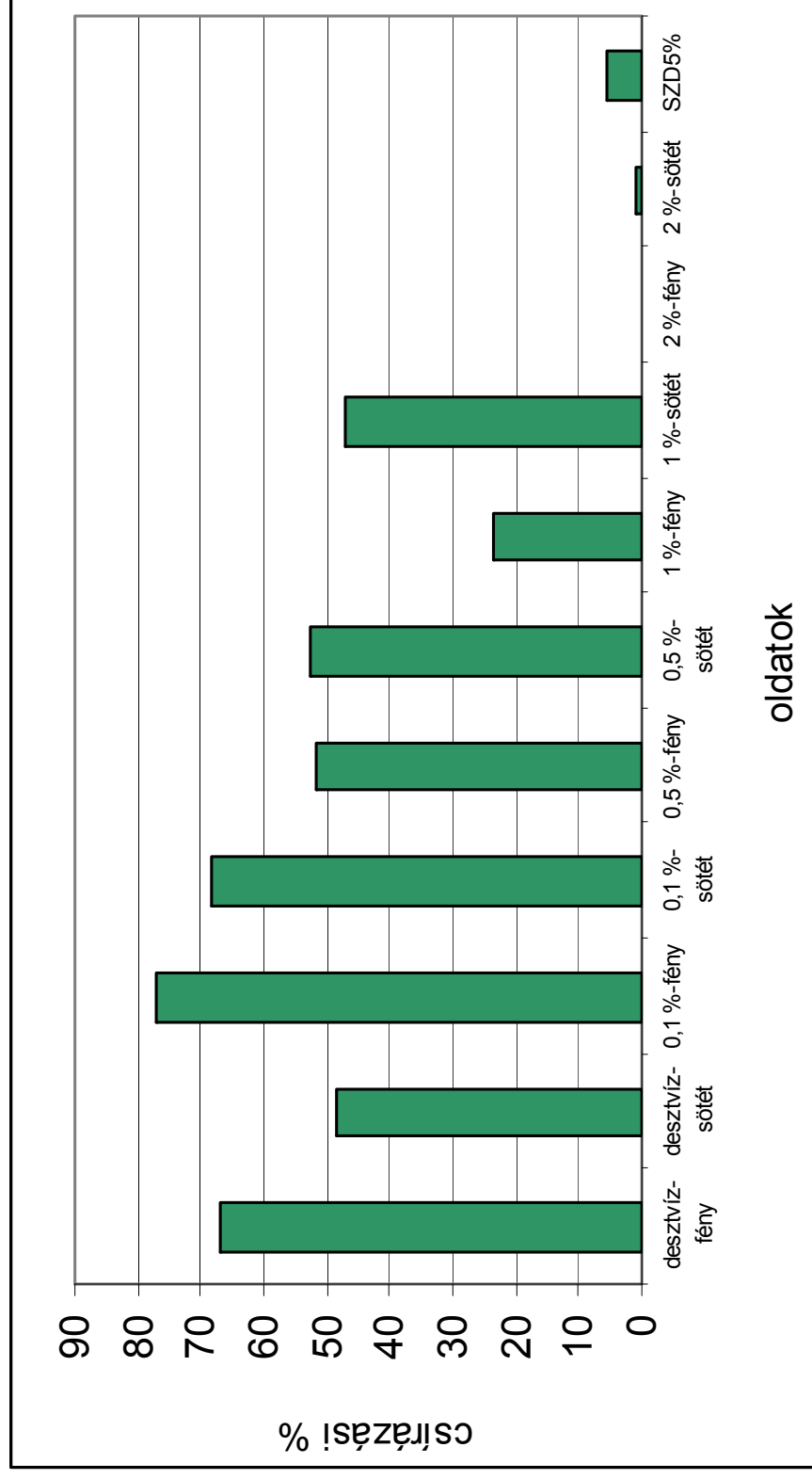
10. táblázat: NH_4NO_3 -oldatok hatása gyommagvak csírázására

Csírázási % négy ismétlés átlagában													
	deszt. víz- fény	deszt. víz- sötét	0,1 %- fény	0,1 %- sötét	0,5 %- fény	0,5 %- sötét	1 %- fény	1 %- sötét	2 %- fény	2 %- sötét	SZD _{5%} (1)	SZD _{5%} (2)	SZD _{5%} (3)
<i>Amaranthus retroflexus</i>	67	48,5	77,25	68,5	51,75	52,5	23,75	47	0	0,75	5,65	3,99	1,78
<i>Chenopodium album</i>	10,5	6,75	23	15,25	17,25	32,75	12,5	12,5	0,25	6,5	4,17	2,95	1,32
<i>Mercurialis annua</i>	10,75	8,25	18,5	18,25	13,5	13,25	7,75	7,25	0,75	1	3,72	2,63	1,17

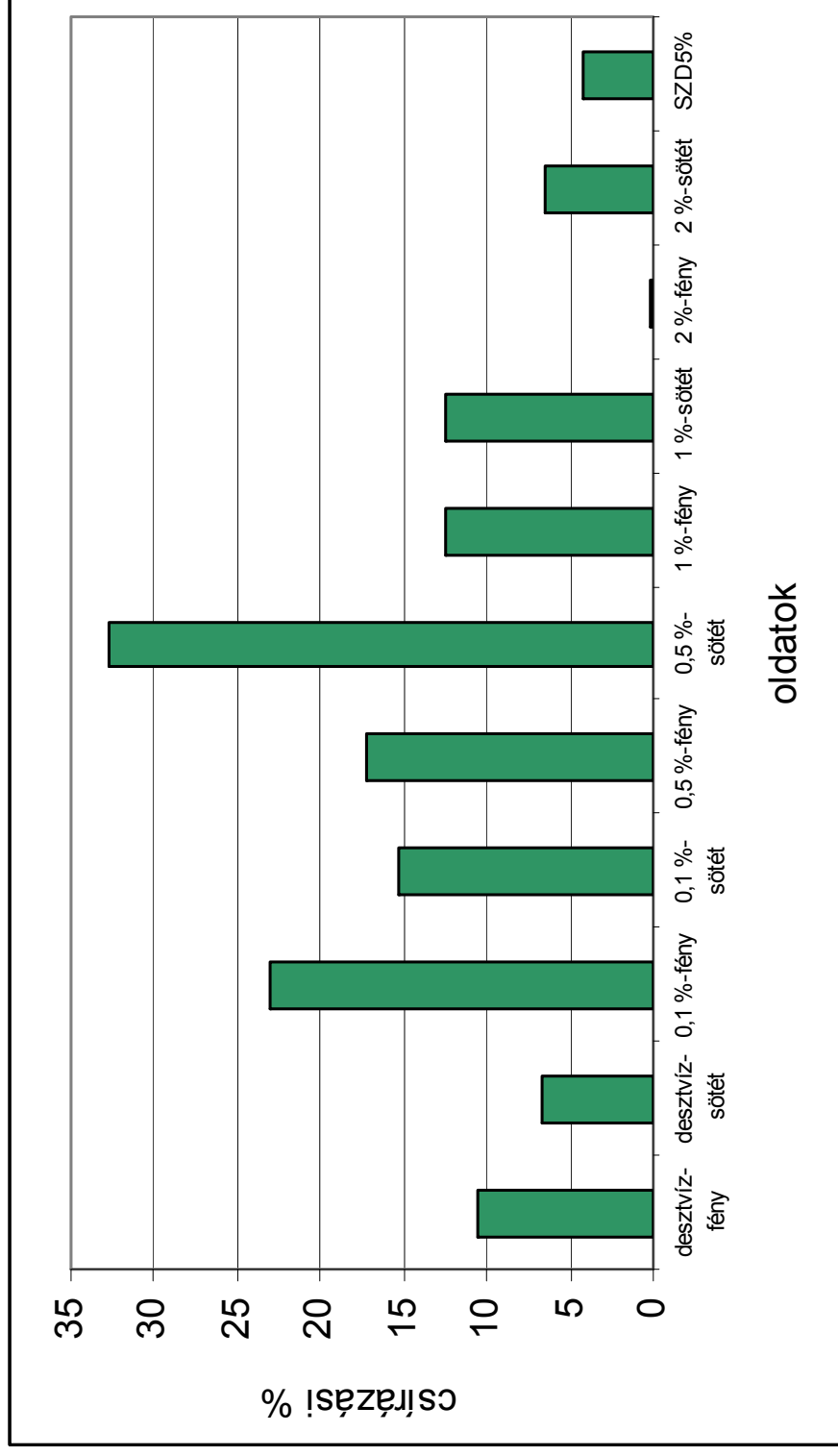
(1)-bármely két kombináció között

(2)-különböző oldatok között

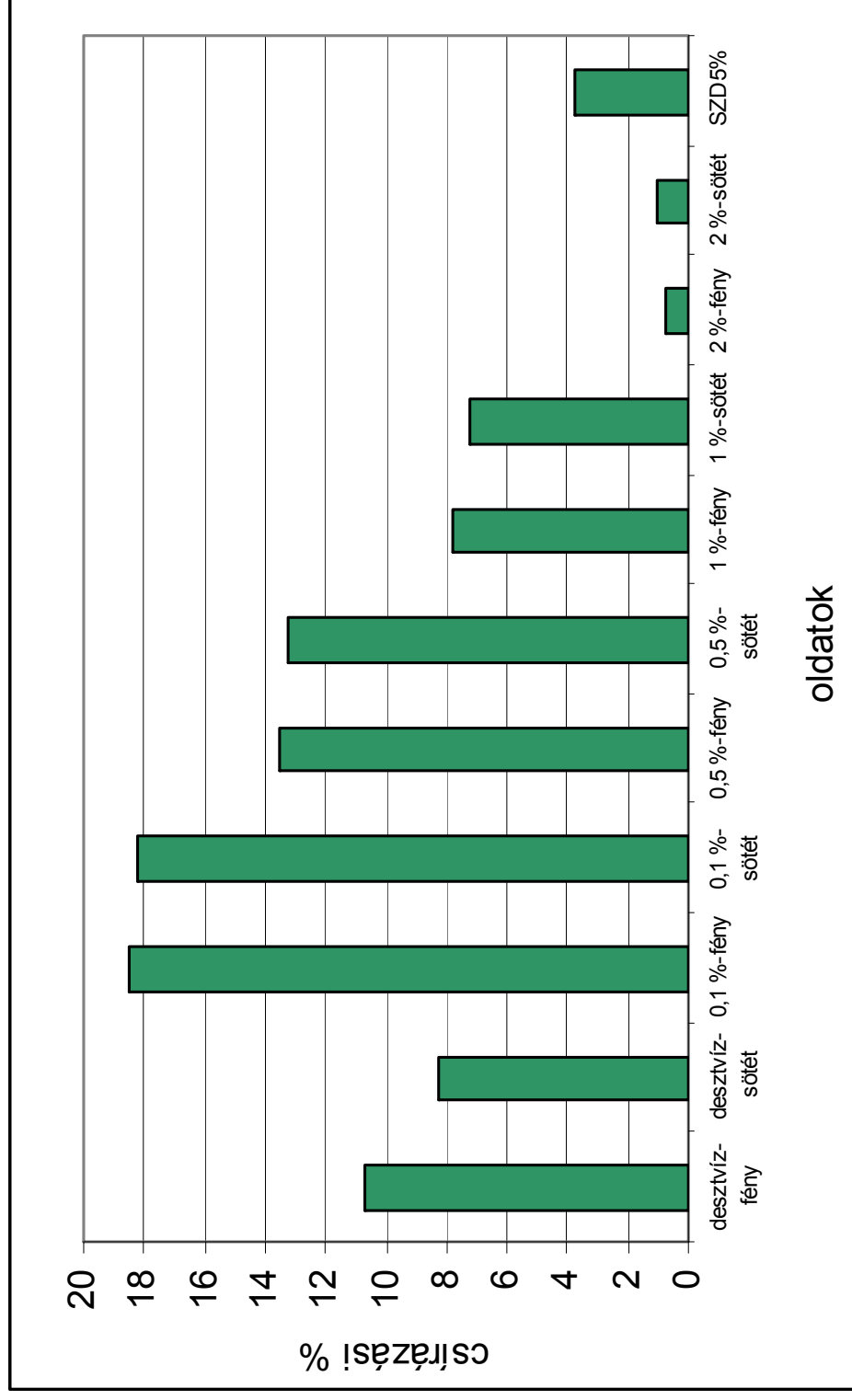
(3)-fény és sötét között



34. ábra: NH_4NO_3 -oldatok hatása a szőrös disznóparéj magvainak csírázására



35. ábra: NH_4NO_3 -oldatok hatása a fehér libatop magvainak csírázására

36. ábra: NH_4NO_3 -oldatok hatása az egynyári szélfű magvainak csírázására

5.12. Szántóföldi csírázási vizsgálatok

5.121. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. szántóföldi csírázási ritmusa

Az összes szántóföldi vizsgálatot 1996 és 1999 között végeztük. Erre az időszakra vonatkozó meteorológiai adatokat a 11. táblázat tartalmazza.

11. táblázat: Meteorológiai adatok (1996-1999)¹

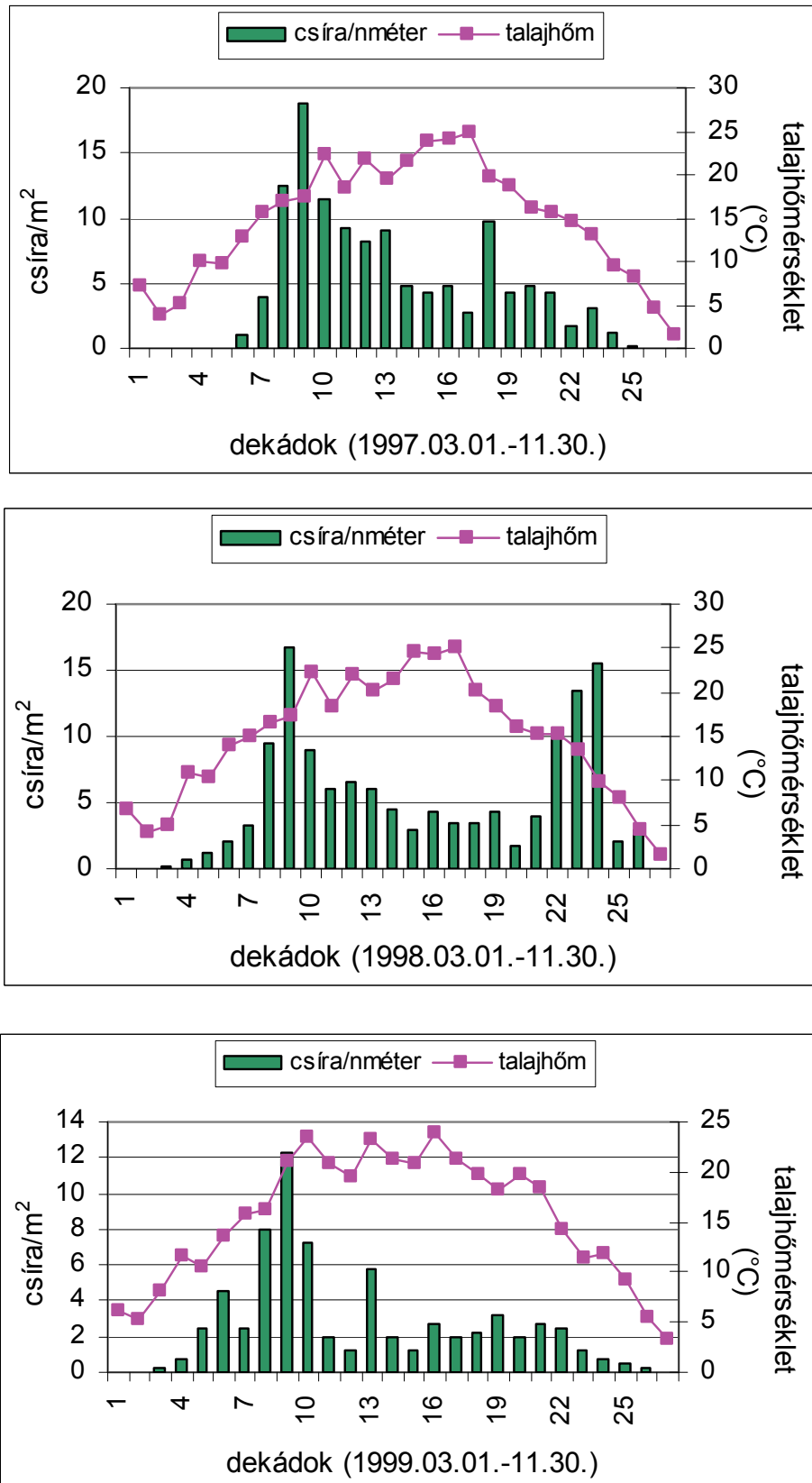
	1996		1997		1998		1999	
hónap	csapadék mm	csapadékos napok	csapadék mm	csapadékos napok	csapadék mm	csapadékos napok	csapadék mm	csapadékos napok
jan.	9,8	10	19,9	14	9,2	5	24,1	11
febr.	58,5	11	6,2	7	6,1	2	20,4	9
márc.	36,4	5	38,4	15	55	12	21,4	17
ápr.	41,6	16	48	15	55	13	76	8
máj.	108,9	10	72,5	12	87,7	14	83,3	10
jún.	157,8	11	132,3	16	169	19	97,4	14
júl.	71,8	8	178,7	20	117,7	16	97,1	14
aug.	129,9	12	102,6	12	103,5	9	176,3	9
szept.	138,2	10	43,4	3	170,9	11	76,6	11
okt.	75,8	15	20,8	7	105	17	120,4	12
nov.	98,9	19	84,7	14	48,2	10	74,2	8
dec.	31,4	12	68,9	14	42,3	12	42,1	12
Össz:	959	139	816,4	149	969,6	140	909,3	135

	1996	1997	1998	1999
hónap	átlaghőmérséklet °C	átlaghőmérséklet °C	átlaghőmérséklet °C	átlaghőmérséklet °C
jan.	-2,7	-2,9	-0,4	3,2
febr.	-3,8	2,9	1,9	1,0
márc.	1,2	5,3	4,6	8,2
ápr.	9,8	7,2	9,7	10
máj.	15,5	15,4	14,9	14,7
jún.	18,5	18,2	18,1	18,5
júl.	18	18,8	20,2	22,3
aug.	18,6	19,5	19,8	21,6
szept.	12,1	15,2	14,5	17,2
okt.	10,5	7,6	9,4	7,9
nov.	6,3	4,8	4,6	6,8
dec.	-2,7	1,6	-0,6	1,2
Átlag:	8,44	9,46	9,75	11,05

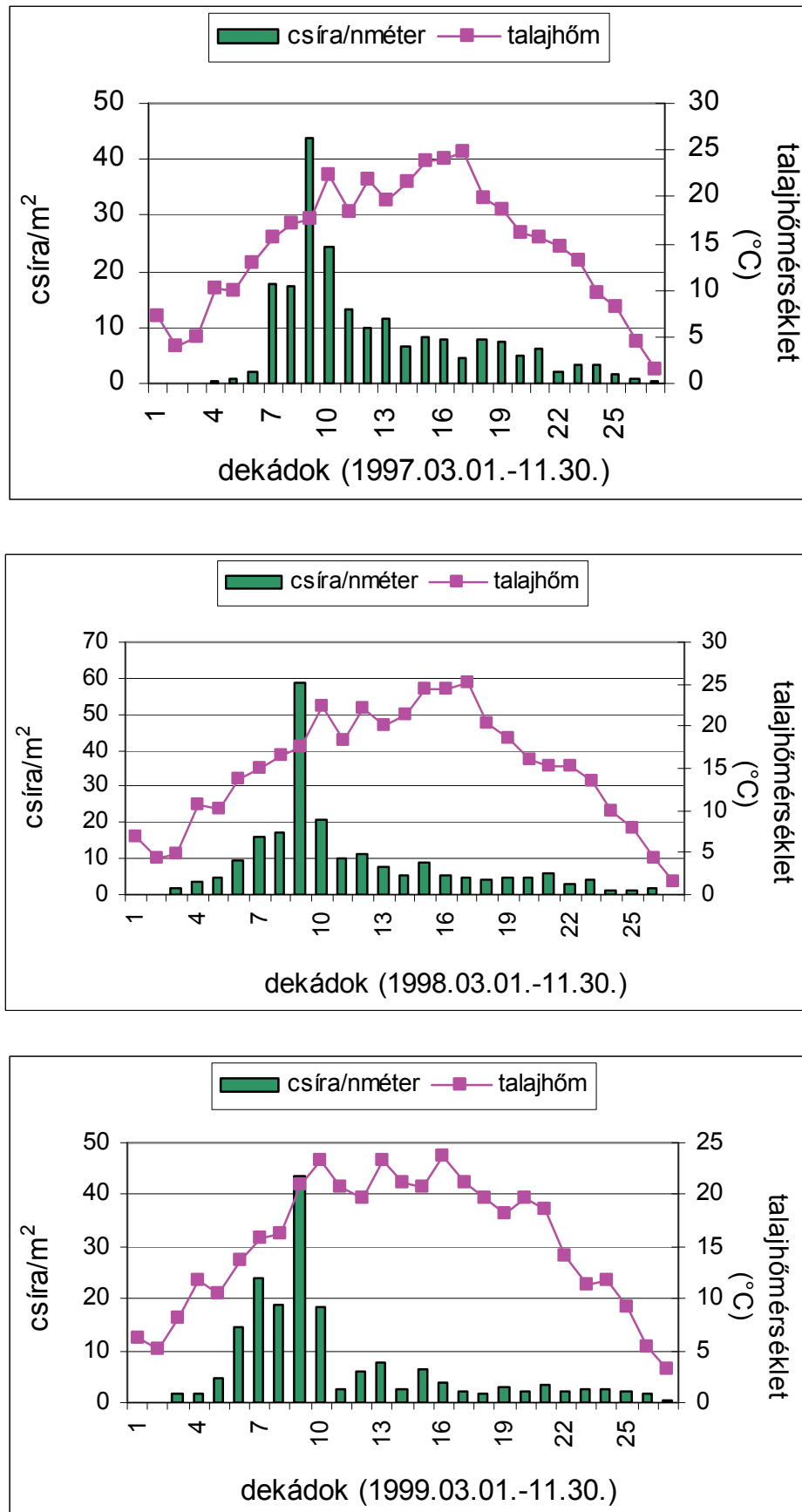
¹ Forrás: Meteorológiai almérőállomás, Kőszeg

A vizsgált gyomnövények első szikleveles példányait 1997-ben áprilisban, 1998-ban és 1999-ben már márciusban megtaláltuk a vizsgált területen. A csírázás mértéke áprilisban növekvő, májusban és június első felében tömeges. Június közepétől kezdve a csírázás alacsony szinten fokozatosan csökken egész nyáron át az őszi hónapokig. A négyzetméterenkénti szikleveles növények száma tág határok között mozgott az év különböző időpontjaiban. Kora tavasszal és késő ősszel előfordult, hogy egyetlen szikleveles növényt sem találtunk. A legtöbb szikleveles gyomnövényt mindhárom évben május utolsó dekádjában regisztráltuk: az egynyári szélfü esetében 1998-ban 81, (37. ábra) a fehér libatopnál 1997-ben 71, (38. ábra) a szőrös disznóparénál 1998-ban 23 csíranövényt (39. ábra) számoltunk meg egy négyzetméteren a vizsgálati területen.

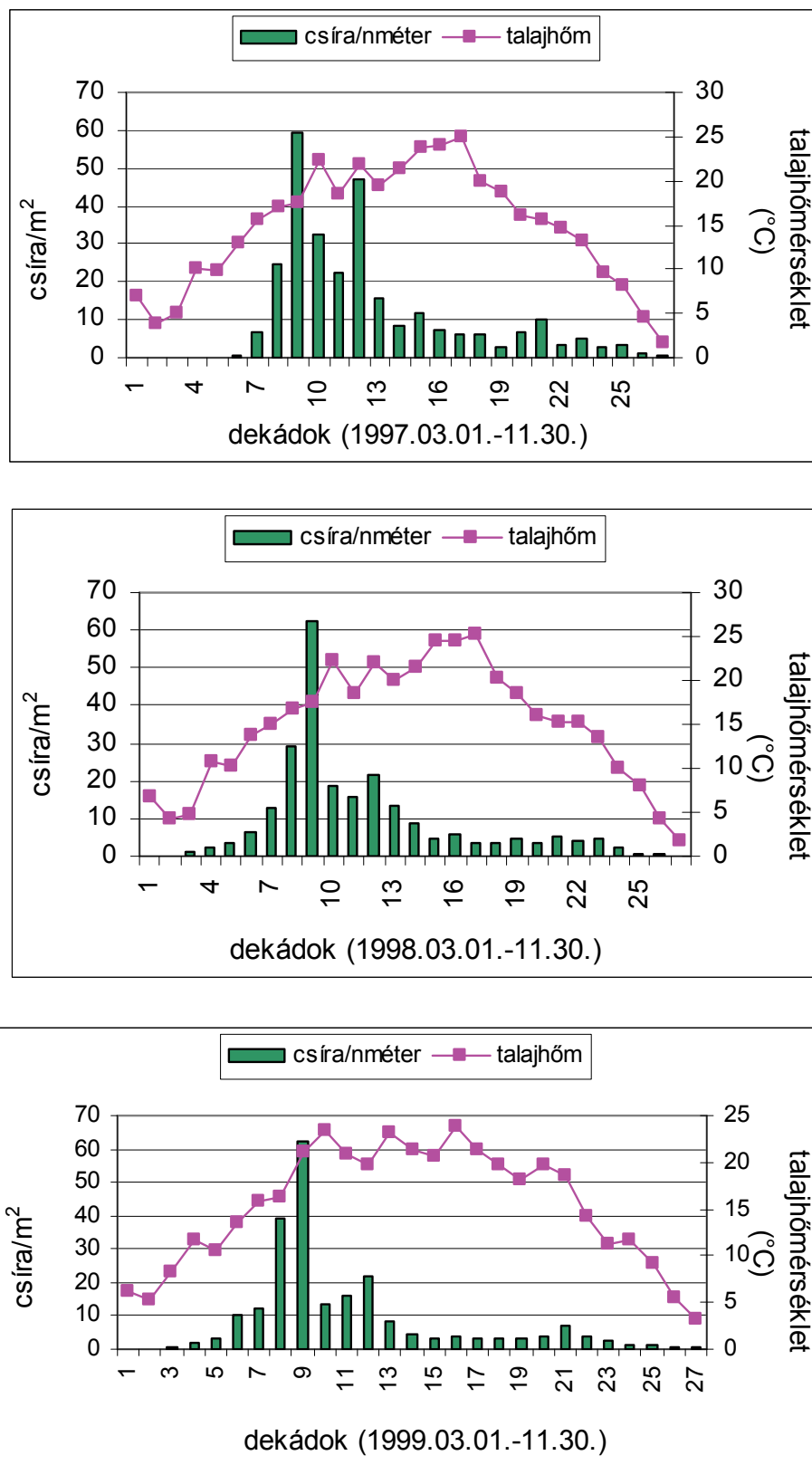
A vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy mindhárom gyomnövény periodicitással rendelkezik a csírázás vonatkozásában. A csírázás maximuma májusban és júniusban van. A talajhőmérséklet emelkedésével a gyommagvak robbanásszerűen csíráznak. Május és június hónapokban a szántóföldi csírázás rendkívül intenzív, az összes, egész évben kikelt csíranövény kb. 80 %-a ebben a két hónapban csírázott ki. A tömeges csírázás nyáron csökken, majd a talajmenti fagyok beköszöntével megszűnik. A kísérleti eredmények alátámasztják, hogy mindhárom vizsgált gyomnövény szántóföldi csírázásának fő befolyásoló tényezője a hőmérséklet. Eredményeink alátámasztják MAGYAR és NAGY (1999) megállapításait, melyek szerint az egynyári szélfü tömeges csírázásra képes kedvező környezeti feltételek között.



37. ábra: A szörös disznóparéj éves csírázási ritmusa szántóföldön (1997-1999)



38. ábra: A fehér libatop éves csírázási ritmusa szántóföldön (1997-1999)



39. ábra: Az egynyári szélfű éves csírázási ritmusa szántóföldön (1997-1999)

5.122. A kelési mélység vizsgálatának eredményei szántóföldön

A három vizsgált gyomfaj közül szántóföldi körülmények között barna erdőtalajon az egynyári szélfü magvai képesek a legnagyobb mélységből kicsírázni. A magok csírázását a talaj felső hat centiméteres rétegében észleltük. A vizsgálatok alapján az egynyári szélfü döntően a 20 és 40 mm közötti talajmélységből csírázik. Az összes vizsgált szikleveles növény 76,2 %-a ebből a mélységből csírázott. Ezt támasztja alá a vizsgálati adatok alapján számított átlag (33,77 mm) és a szórás (8,65 mm). A talajfelszín közelében lévő magok alacsony csírázási aránya az időjárási viszonyok miatt bekövetkező károsodásokkal magyarázható. Az 50 mm alatti talajmélységből csírázó növények nem képesek a talajfelszín közelébe jutni, hiszen a magban kevés a raktározott tartalék tápanyag (40. ábra).

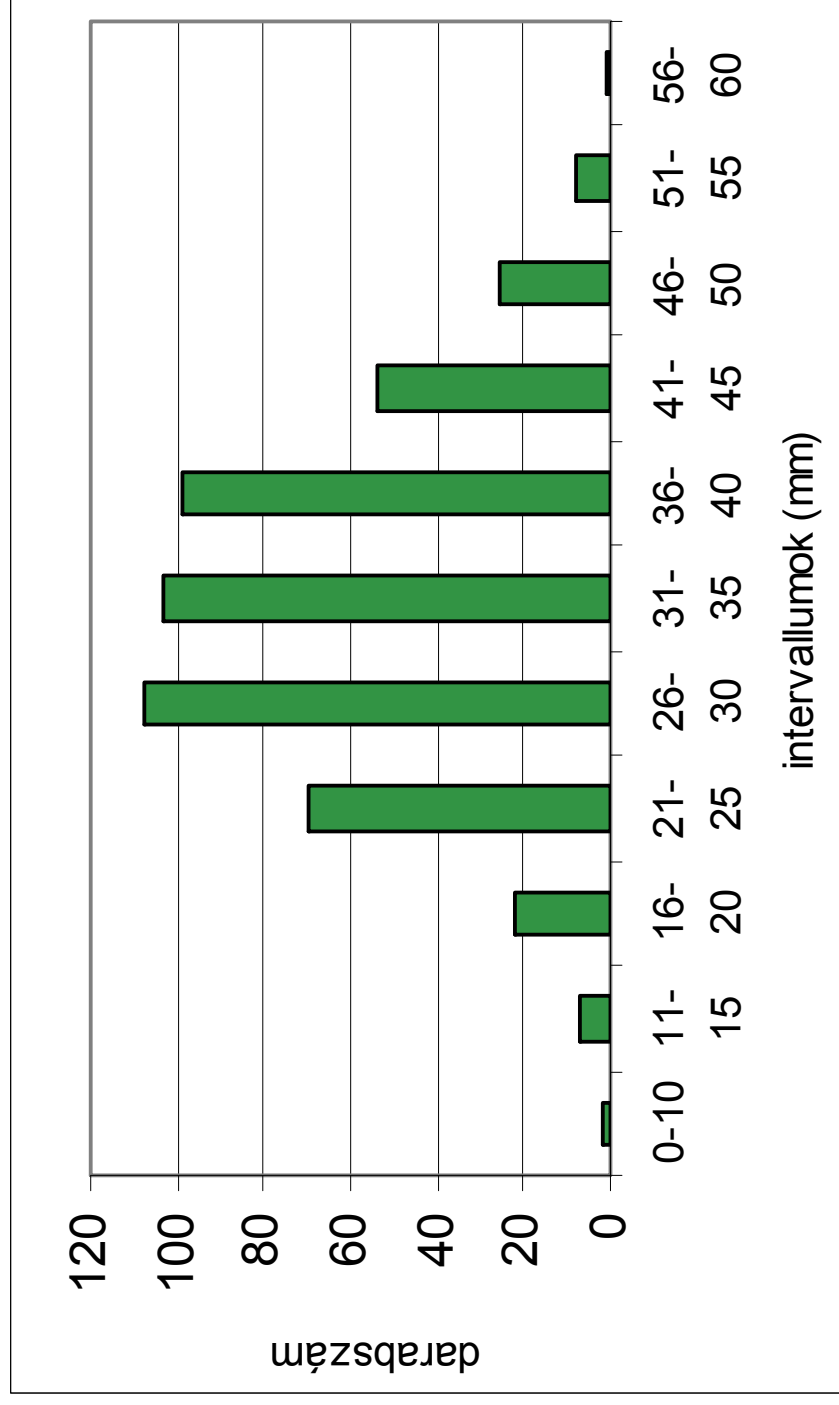
A fehér libatop magvainak csírázását a talaj felső négy centiméteres rétegéből észleltük. Tömeges csírázást tapasztaltunk a 10 és 25 mm közötti talajrétegből. Az összes vizsgált szikleveles növény 84,2 %-a ebből a talajmélységből csírázott. A csírázási mélység átlaga 17,94 mm, a szórás pedig 5,48 mm. Négy centiméternél nagyobb talajmélységből nem észleltünk csírázást (41. ábra).

A szőrös disznóparéj magvai a talaj felső négy centiméteres rétegéből csíráztak. A legtöbb csíranövényt a 0 és 25 mm közötti talajmélységből regisztráltuk. Az összes szikleveles növény 90 %-át ebből a talajrétegből mértük. A csírázási mélység átlaga 16,83 mm, a szórás pedig 6,50 mm (42. ábra). Eredményeink nagyrészt megegyeznek SHANLIN et al., (1999) csírázási mélységre vonatkozó vizsgálataival.

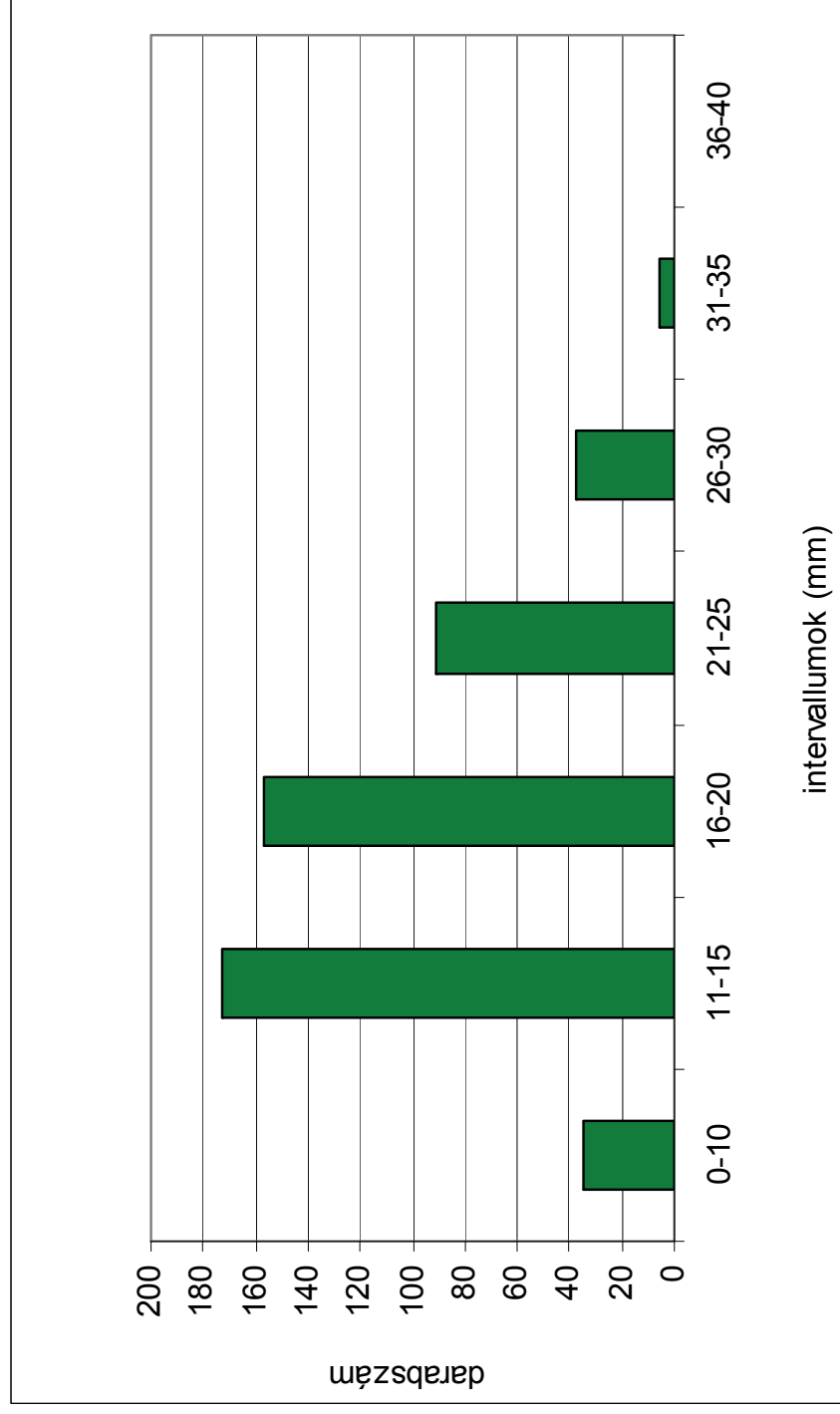
Az eredményeket a 12. táblázat foglalja össze.

12. táblázat: Szántóföldi csírázási mélység megoszlása

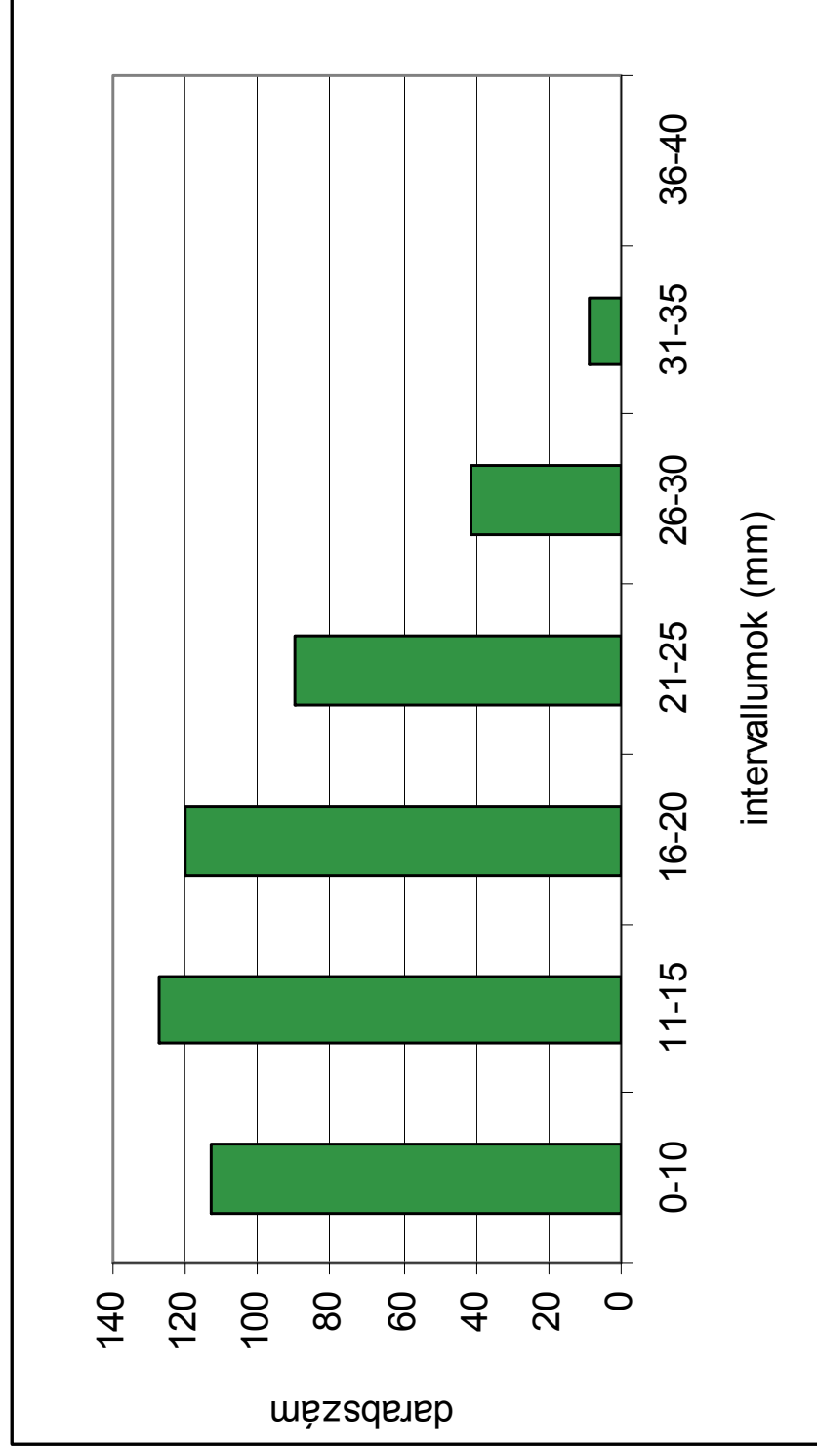
	Amaranthus retroflexus	Chenopodium album	Mercurialis annua
csírázási mélység mm	növények száma db	növények száma db	növények száma db
0-10	113	35	2
11-15	127	173	7
16-20	120	157	22
21-25	90	91	70
26-30	41	38	108
31-35	9	6	103
36-40	0	0	99
41-45	0	0	54
46-50	0	0	26
51-55	0	0	8
55-60	0	0	1



40. ábra: Egynyári szélű szántóföldi csírázási mélységének megoszlása



41. ábra: Fehér libatop szántóföldi csirázási mélységének megoszlása



42. ábra: Szörös disznóparéj szántóföldi csírázási mélységének megoszlása

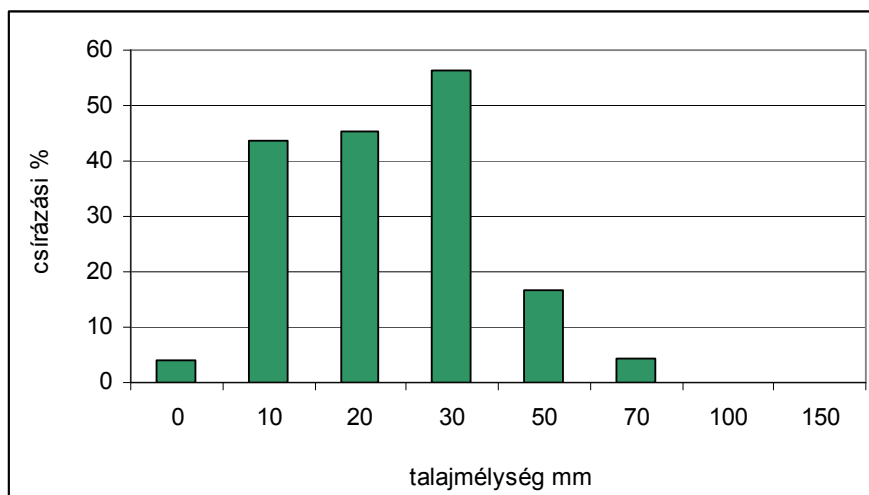
5.123.A kelési mélység vizsgálatának eredményei szabadföldi körülmények között csíráztató ládákban

A vizsgált gyomfajok kelési mélysége a csíráztató ládákban nagyfokú hasonlóságot mutatott a szántóföldi csírázási (kelési) mélységekhez. A talaj felszínén mindhárom vizsgált gyomfaj magvai gyengén csíráztak. Az alacsony értékek az időjárási tényezők hatására bekövetkező csírapusztulással magyarázhatók. A kísérlet során észlelt maximális csírázási értékek a következők voltak: szőrös disznóparéj esetében 58,5 %, 20 mm talajmélységből (43. ábra); fehér libatopnál 47 %, 30 mm talajmélységből (44. ábra); egynyári szélfü esetében 47 %, 30 mm talajmélységből (45. ábra). A kísérletek értékelése során tapasztaltunk csírázást 70 mm-es talajmélységből is. A néhány csírázásnak indult mag 100 mm-es talajmélységben nem volt értékelhető, mert a magvak ugyan elkezdtek csírázni, de a raktározott tápanyagkészletük kimerülése miatt a csíranövények nem tudtak a felszínre hatolni.

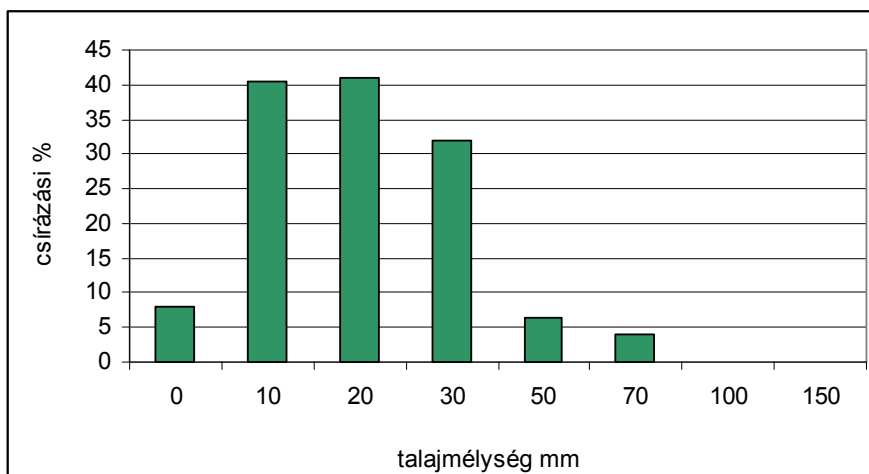
A kísérletek eredményeit a 13. táblázat tartalmazza.

13. táblázat: Szabadföldi csírázási eredmények

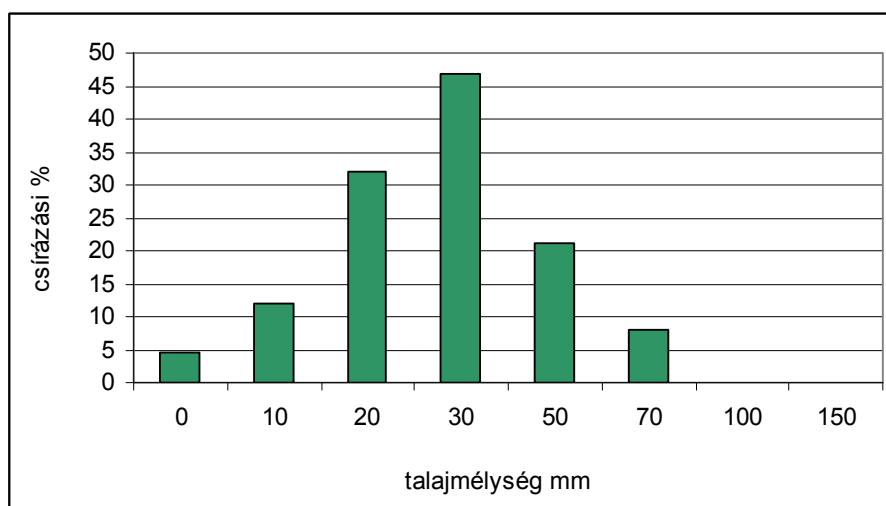
Amaranthus retroflexus								
A kísérlet beállításától az értékelésig eltelt napok száma	Talajtakaró vastagsága mm							
	0	10	20	30	50	70	100	150
	Csírázási %							
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	2,25	2,50	1,25	3,50	1,00	0,00	0,00	0,00
21	3,50	19,50	20,50	19,75	6,75	0,00	0,00	0,00
28	3,75	25,50	32,75	29,50	8,25	2,00	0,00	0,00
35	3,75	39,00	42,00	49,00	14,50	3,75	0,00	0,00
42	4,00	43,75	45,50	56,50	16,75	4,50	0,00	0,00
Chenopodium album								
A kísérlet beállításától az értékelésig eltelt napok száma	Talajtakaró vastagsága mm							
	0	10	20	30	50	70	100	150
	Csírázási %							
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	1,25	5,00	8,00	6,75	2,00	0,00	0,00	0,00
21	4,50	12,00	16,75	16,00	3,25	1,00	0,00	0,00
28	5,00	31,00	29,00	22,75	4,75	3,00	0,00	0,00
35	6,25	36,50	38,00	28,50	6,00	3,75	0,00	0,00
42	8,00	40,50	41,00	32,00	6,50	4,00	0,00	0,00
Mercurialis annua								
A kísérlet beállításától az értékelésig eltelt napok száma	Talajtakaró vastagsága mm							
	0	10	20	30	50	70	100	150
	Csírázási %							
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	2,50	6,25	8,50	4,00	2,75	0,00	0,00
21	2,50	4,25	19,00	19,00	8,50	3,00	0,00	0,00
28	3,00	6,00	26,00	28,75	12,00	4,00	0,00	0,00
35	4,00	10,25	30,25	45,00	19,00	6,50	0,00	0,00
42	4,50	12,00	32,00	47,00	21,25	8,00	0,00	0,00



43. ábra: Szőrös disznóparéj csírázási maximuma 42 nap után csíráztató ládában



44. ábra: Fehér libatop csírázási maximuma 42 nap után csíráztató ládában



45. ábra: Egyynyári szélfű csírázási maximuma 42 nap után csíráztató ládában

5.124. Tavaszi csírázási időpont vizsgálatának eredményei

A kiválasztott területen az első szikleveles gyomnövények megjelenésének időpontjait a 14. táblázat tartalmazza.

14. táblázat: Első szikleveles növények megjelenésének időpontjai

Év	Gyomfajok		
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	<i>Chenopodium album</i>	<i>Mercurialis annua</i>
	Időpont (hónap, nap)		
1997	április 26.	április 9.	április 14.
1998	március 29.	március 24.	március 28.
1999	március 30.	március 26.	március 30.
2000	április 6.	április 2.	április 12.

A tavaszi csírázásra döntő hatással van a talajhőmérséklet. A helyi mikroklimatikus feltételek egy adott élőhelyen tág lehetőséget teremtenek a szikleveles növények megjelenésének. Ha a talaj hőmérséklete eléri a 6-10 °C-ot, beindul a lassú, vontatott csírázás. Tömeges csírázást azonban 15-20 °C-os talajhőmérsékletnél tapasztalunk.

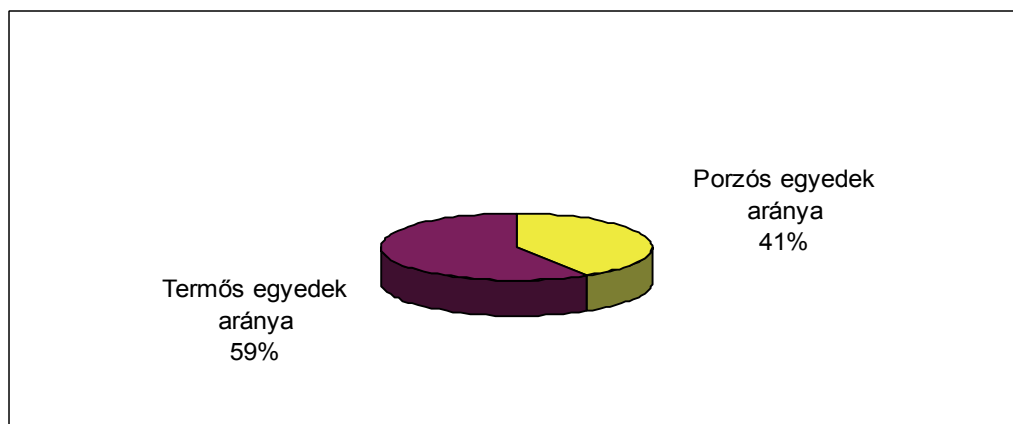
5.125. Porzós és termős egyedek megoszlásának vizsgálati eredményei a *Mercurialis annua* L. fajnál

A vizsgálat során kijelölt 10 mintakvadrátban (2x2 m²) a porzós és termős egynyári szélfü tövek számát a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat: Porzós és termős egyedek aránya

Növény ivara	Mintakvadrátok									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	darabszám									
Porzós	48	51	38	53	49	65	51	43	32	59
Termős	88	68	56	60	61	74	79	64	62	81

A porzós egyedek százalékos aránya a 10 mintakvadrátban átlagosan 41 %, a termős egyedeké 59 % (46. ábra). PANNEL (1997) spanyolországi egynyári szélfü populációkban úgy találta, hogy ez az arány 30-70 %. Vizsgálatai szerint a megtelepedett, stabil egynyári szélfü állományokban kezdetben a porzós, majd később a termős egyedek gyakorisága nagyobb. Ez az arányeltolódás hozzájárul a faj új élőhelyén a megtelepedés utáni gyors elterjedéshez, melynek alapfeltétele a termős egyedek nagy magprodukciója.



46. ábra: Porzós és termős egynyári szélfüvek megoszlása

5.2. A vizsgált gyomfajok Vas megyei elterjedése

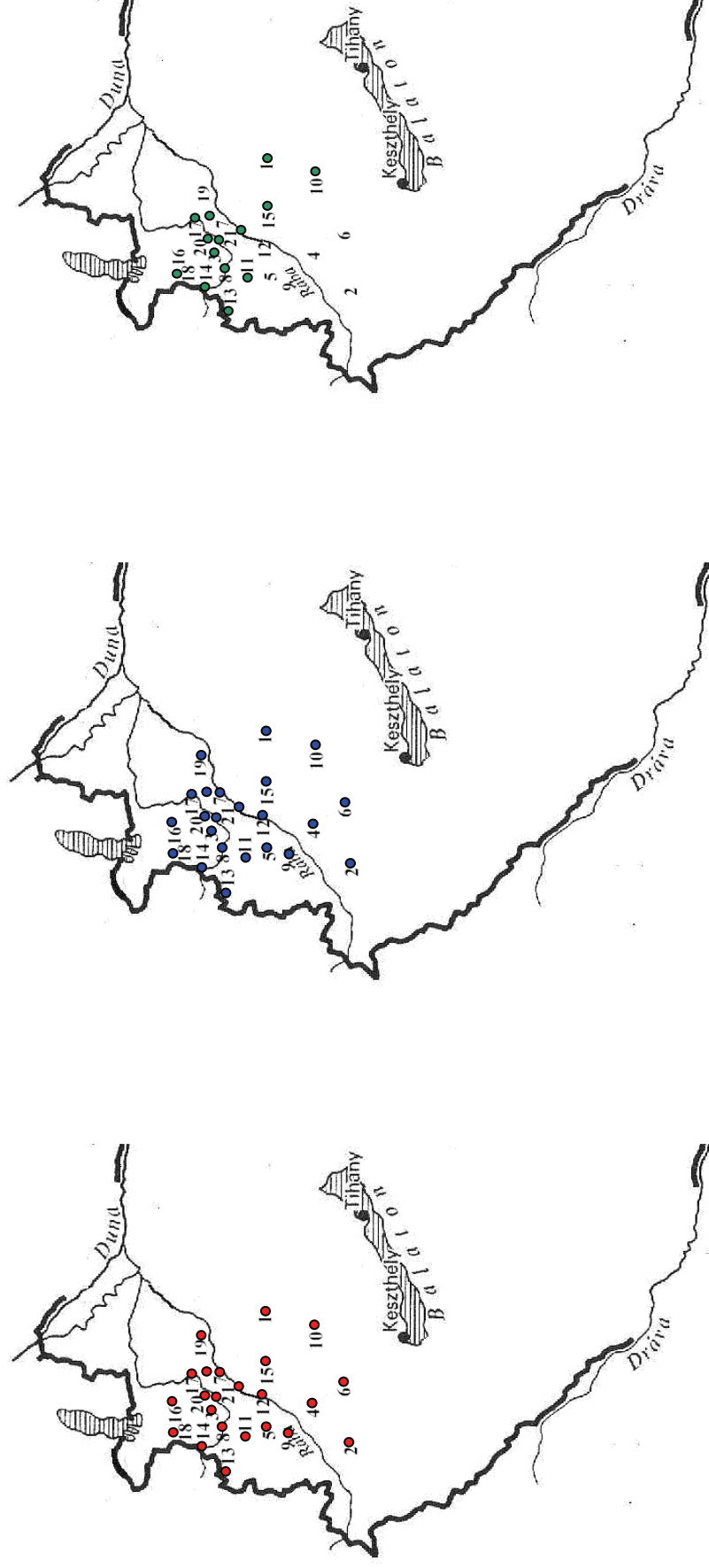
5.2.1. A talajok gyommagtartalma

A Vas megyei talajok gyommagtartalmának vizsgálatából kiderült, hogy a talajok gyommagfertőzöttsége igen eltérő. 1000 cm³ talajban a legtöbb szőrös disznóparéj gyommagot Gersekarát határában (46 mag/1000 cm³ talaj), fehér libatop gyommagot Csepreg határában (104 mag/1000 cm³ talaj), egynyári szélfü gyommagot Csepreg és Tormásliget határában (7-7 mag/1000 cm³ talaj) találtuk. A talajok nagyfokú gyommagfertőzöttségére jellemző, hogy a szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvait valamennyi vizsgált talajminta tartalmazta. Az egynyári szélfü magvait a vizsgált talajminták 52,3 %-ában találtuk meg (47. ábra). Az 1 m²-re jutó becsült gyommagszám hosszú távon biztosítja a faj csírázását egy adott területen, hiszen a magok kelése általában elhúzódó folyamat. A pontos négyzetméterenkénti magszám meghatározása igen nehéz feladat. Ez részben a különböző talajművelési módokból, részben a gyommagvizsgálati módszer korlátaiból adódik. BENCZE (1956) adatai szerint Magyarországon a felső 20 cm-es művelt talajrétegben négyzetméterenként a gyommagok száma 16 000 és 240 000 között ingadozott az ötvenes években. ROBERTS (1970) Anglia szántóföldjeinek gyommagfertőzöttségét vizsgálta. Vizsgálatai alapján Anglia szántóföldi talajainak fertőzöttségét 3200 mag/m²-re becsülte és ezt 13 gyomfaj alkotta.

Vizsgálataink eredményeinek összefoglalását a 16. táblázat tartalmazza.

16. táblázat: Gyommagvizsgálati eredmények

Felvételezés helye	1000 cm ³ talaj magtartalma			1 m ² talajfelület magtartalma 20 cm mélyen		
	Amaranthus retroflexus	Chenopodium album	Mercurialis annua	Amaranthus retroflexus	Chenopodium album	Mercurialis annua
Celldömölk	21	9	3	4200	1800	600
Csákánydo- roszló	11	69	0	2200	13800	0
Csepreg	9	104	7	1800	20800	1400
Gasztony	10	18	0	2000	3600	0
Gencsapáti	3	32	0	600	6400	0
Gersekarát	46	82	0	9200	16400	0
Hegyfalu	2	14	0	400	2800	0
Horvátzsidány	24	35	4	4800	7000	8000
Ják	8	28	0	1600	5600	0
Jánosháza	29	10	3	5800	2000	600
Kőszegpaty	10	7	1	2000	1400	200
Nemeskolta	29	28	0	5800	5600	0
Ólmod	20	12	1	4000	2400	200
Peresznye	12	8	2	2400	1600	400
Sárvár	43	83	5	8600	16600	1000
Simaság	2	8	0	400	1600	0
Sopronhorpács	31	42	3	6200	8400	600
Tormásliget	9	16	7	1800	3200	1400
Und	18	21	0	3600	4200	0
Uraiújfalu	11	22	1	2200	4400	200
Újkér	41	36	2	8200	7200	400



47. ábra: Vas megye talajainak gyommagtartalma

- - szőrös disznóparéj
- - fehér libatop
- - egynyári szélű

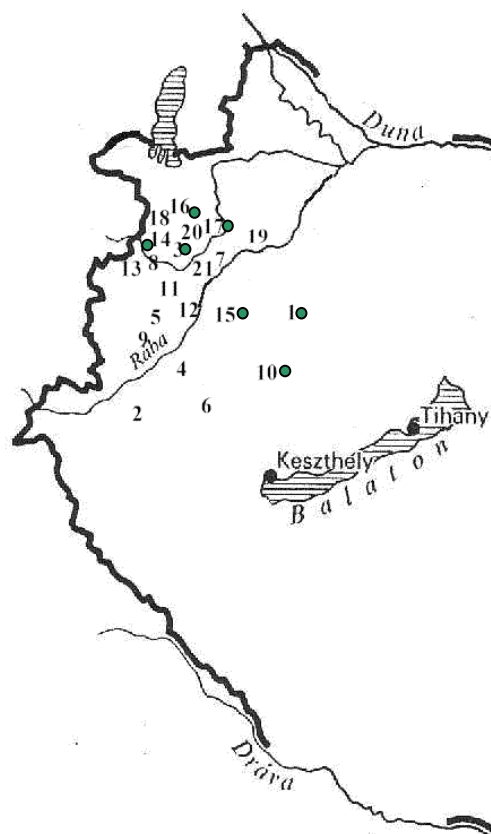
5.22. A *Mercurialis annua* L. elterjedése Vas megyében

A legnagyobb négyzetméterenkénti szélfűszámot Csepreg határában egy nem gyomirtott kukoricatáblában észleltük (97 tő/m²). Az összes felvételezési hely 33,3 %-án megtaláltuk az egynyári szélfüvet. Elsősorban Vas megye északi és északkeleti részén fordul elő tömegesen, a délnyugati területeken (kötött őrségi agyagtalajokon) hiányzik (48. ábra). Az egynyári szélfű magvait tartalmazó talajok 63,6 %-án a növényt is megtaláltuk. Ennek oka minden bizonnyal az, hogy a vegyszeres gyomirtás bizonyos területeken eredményesebb, míg más táblákon kevésbé eredményes volt. Az egynyári szélfű vitalitását jelzi az a vizsgálati eredmény, hogy e faj igen nagy négyzetméterenkénti egyedszámot érhet el, ha a tenyészidőszakban sem mechanikai, sem vegyszeres gyomirtás nem történik. Felvételezéseink eredményei alátámasztják CZIMBER et al., (1996) megállapításait, melyek szerint az egynyári szélfű másodkeleése tömegessé válik egyes kultúrákban a vegyszerhatás elmúltával.

A felvételezési adatok összefoglalását a 17. táblázat tartalmazza.

17. táblázat: Felvételezési eredmények

Felvételezés helye	Kultúra	Mercurialis annua (db/mintakvadrát)				Átlag/ 4 m ²
		1.	2.	3.	4.	
Celldömölk	cukorrépa	21	17	29	24	23
Csákánydoroszló	kukorica	0	0	0	0	0
Csepreg	cukorrépa	101	109	85	93	97
Gasztony	cukorrépa	0	0	0	0	0
Gencsapáti	cukorrépa	0	0	0	0	0
Gersekarát	cukorrépa	0	0	0	0	0
Hegyfalu	cukorrépa	0	0	0	0	0
Horvátzsidány	cukorrépa	10	12	7	3	8
Ják	cukorrépa	0	0	0	0	0
Jánosháza	cukorrépa	5	8	3	2	4
Kőszegpaty	cukorrépa	0	0	0	0	0
Nemeskolta	cukorrépa	0	0	0	0	0
Ólmod	cukorrépa	0	0	0	0	0
Peresznye	cukorrépa	0	0	0	0	0
Sárvár	cukorrépa	14	29	27	26	24
Simaság	cukorrépa	0	0	0	0	0
Sopronhorpács	cukorrépa	24	73	34	43	44
Tormásliget	cukorrépa	0	0	0	0	0
Und	cukorrépa	0	0	0	0	0
Uraiújfalu	cukorrépa	0	0	0	0	0
Újkér	cukorrépa	16	9	3	10	10



48. ábra: Az egynyári szélű előfordulási helyei Vas megyében

● - az egynyári szélű előfordulási helyei

Az egynyári szélű korábbi Vas megyei elterjedésére vonatkozóan tanulmányoztam a II., III., és IV. országos gyomfelvételezések adatsorait. Sajnos mindössze öt helyen (Őriszentpéter, Hosszúpérezsteg, Söpte, Nagysimonyi, Farkasfa (a III. gyomfelvételezésnél Farkasfa helyett Csákánydoroszló szerepelt helyszínként) történt felvétel. Sem a II. (1969/1970), sem a III. (1988) felvétel során nem találtam a *M. annua*-t az adatsorokban. Csupán az 1996/1997-es IV. országos gyomfelvételezés említi a faj előfordulását Vas megyében, Nagysimonyi határában, takarmánykukoricában 0,10 % borítással, 20. fontossági sorrenddel. Amennyiben az országos gyomfelvételezések adatsorait kiindulási alapnak tekintjük, vizsgálataimmal összevetve megállapítható, hogy a *Mercurialis annua* tovább terjedt, hiszen több helyen is (Celldömölk, Csepreg, Horvátzsidány, Jánosháza, Sárvár) megtaláltam a fajt Vas megyében.

5.3. Az *Amaranthus retroflexus* L., a *Chenopodium album* L. és a *Mercurialis annua* L. elleni vegyszeres védekezés vizsgálatának eredményei

5. 31. Preemergens kezelések eredményei

A kísérletek eredményeit a 18. táblázat tartalmazza. Az alkalmazott herbicidek hatását vizsgálva megállapítható, hogy a szőrös disznóparéj ellen jó hatásúnak bizonyult a Flirt, Pyramin Turbo, Gesagard 500 FW és a Goltix 70 WP. A fehér libatop ellen jó gyomirtó hatással rendelkezett az Adol 80 WP, Goltix 70 WP és a Gesagard 500 FW. Az egynyári szélfű ellen kielégítő hatást adott a Flirt és a Pyramin Turbo. A többi vizsgált herbicid preemergensen alkalmazva részleges hatású volt.

18. táblázat: Preemergensen alkalmazott herbicidek hatása a vizsgált gyomfajokra

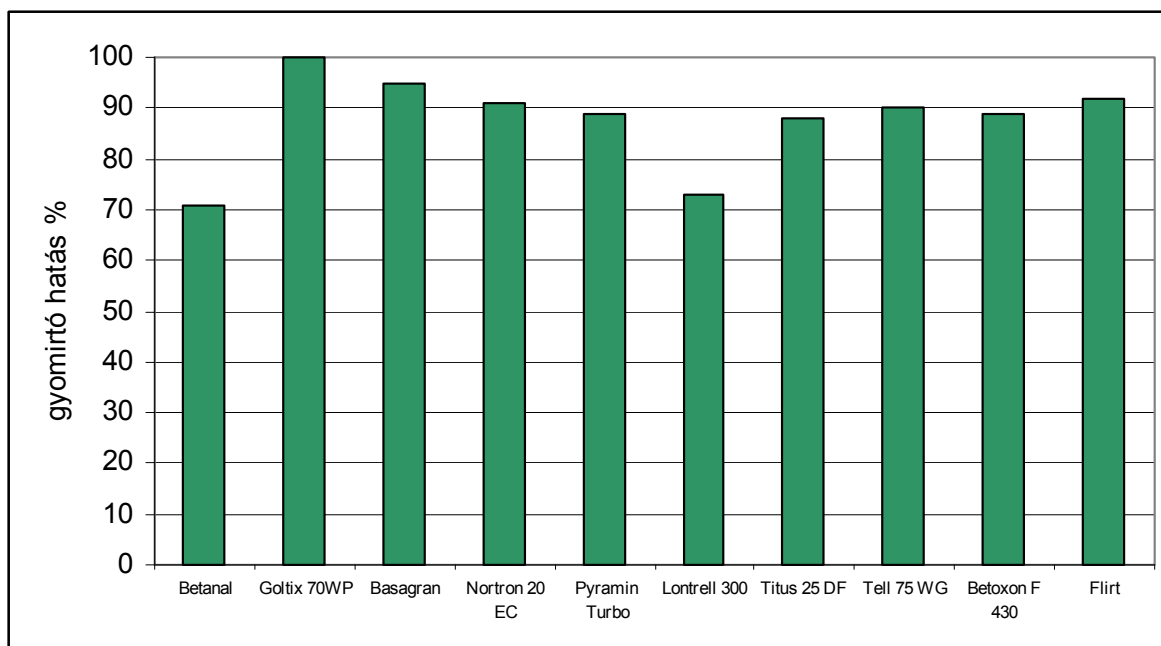
<i>Amaranthus retroflexus</i>						
Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)	Csírázási %	s	Kezelést túlélő növények %-a	s
Kontroll	-	-	100,00	-	-	-
Adol 80 WP	lenacil	0,8	72,0	6,12	19,0	2,45
Dual 960 EC	metolaklór	2,0	76,0	5,43	16,0	1,91
Flirt	kloridazon+ quinmerac	3,0	47,0	3,90	3,0	0,24
Pyramin Turbo	kloridazon	4,0	41,0	4,86	6,0	0,48
Gesagard 500 FW	prometrin	3,0	32,0	3,71	4,0	0,37
Goltix 70 WP	metamitron	4,0	38,0	3,92	7,0	0,81

18. táblázat folytatása

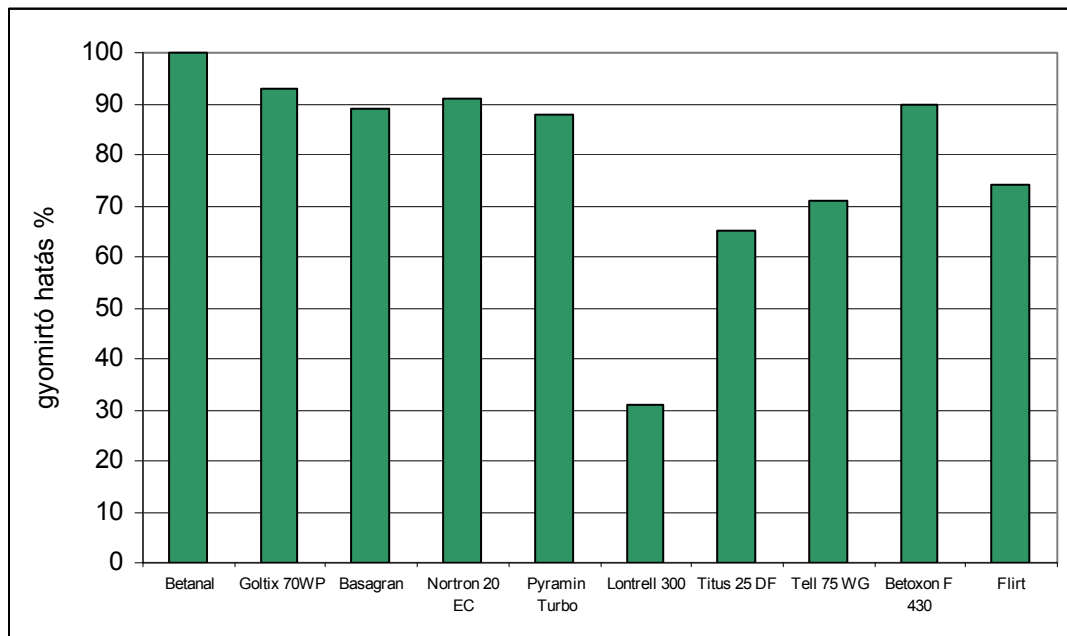
<i>Chenopodium album</i>						
Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)	Csírázási %	s	Kezelést túlélő növények %-a	s
Kontroll	-	-	100,00	-	-	-
Adol 80 WP	lenacil	0,8	23,0	2,81	2,0	0,15
Dual 960 EC	metolaklór	2,0	29,0	3,94	14,0	1,44
Flirt	kloridazon+ quinmerac	3,0	21,0	2,27	10,0	0,92
Pyramin Turbo	kloridazon	4,0	32,0	4,15	16,0	1,88
Gesagard 500 FW	prometrin	3,0	12,0	1,42	3,0	0,43
Goltix 70 WP	metamitron	4,0	8,0	0,90	2,0	0,21
<i>Mercurialis annua</i>						
Alkalmazott herbicid	Hatóanyag	Dózis (l/ha;kg/ha)	Csírázási %	s	Kezelést túlélő növények %-a	s
Kontroll	-	-	100,00	-	-	-
Adol 80 WP	lenacil	0,8	34,0	4,24	18,0	1,91
Dual 960 EC	metolaklór	2,0	29,0	3,12	23,0	2,46
Flirt	kloridazon+ quinmerac	3,0	31,0	3,87	6,0	0,73
Pyramin Turbo	kloridazon	4,0	22,0	2,11	8,0	0,81
Gesagard 500 FW	prometrin	3,0	27,0	2,45	12,0	1,32
Goltix 70 WP	metamitron	4,0	32,0	3,74	13,0	1,42

5. 32. Posztemergens kezelések eredményei

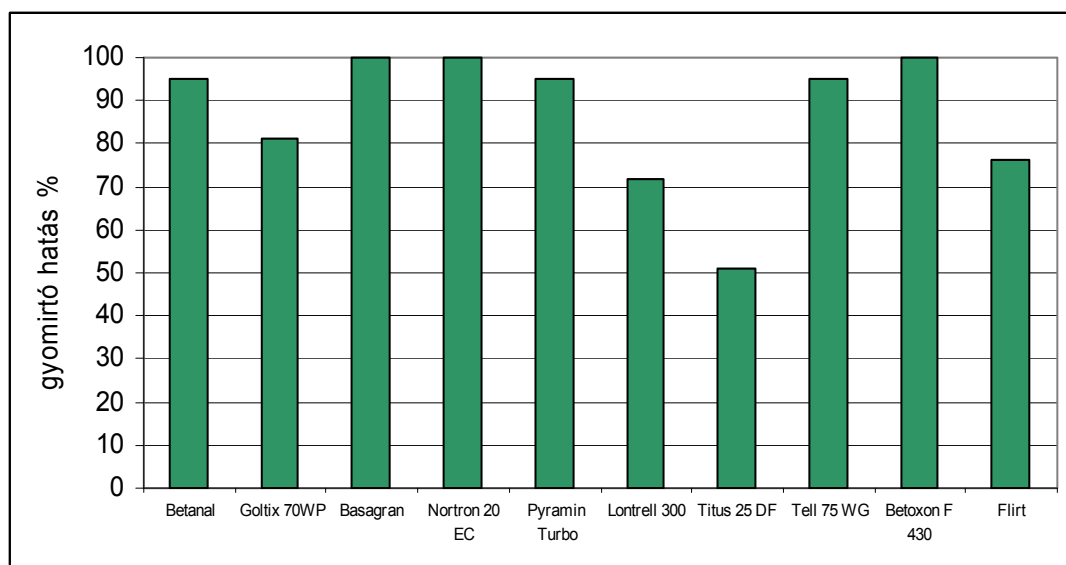
Posztemergensen alkalmazva a Goltix 70 WP 100 %-ban irtotta a szőrös disznóparéjt. Megfelelő gyomirtó hatást adott a szőrös disznóparéj ellen a Basagran, a Tell 75 WG és a Flirt. Gyenge hatású volt a Lontrell 300 és a Betanal (49. ábra). A fehér libatop ellen a Lontrell 300 gyakorlatilag nem rendelkezett Jól irtotta viszont a Betanal, Goltix 70 WP, Nortron 20 EC és a Betoxon F 430 (50. ábra). Az egynyári szélfüvet a Basagran, Nortron 20 EC és a Betoxon F 430 100 %-ban irtotta. Részleges hatásúnak bizonyult a Lontrell 300 és a Flirt. A Titus 25 DF szintén részleges hatású volt (51. ábra).



49. ábra: Posztemergensen alkalmazott herbicidek hatása a szőrös disznóparéjra



50. ábra: Posztemergensen alkalmazott herbicidek hatása a fehér libatopra



51. ábra: Posztemergensen alkalmazott herbicidek hatása az egynyári szélfűre

5. 33. Üzemi védekezési kísérletek eredményei

Az eredményeket a 19. táblázat tartalmazza.

19. táblázat: A vizsgált gyomfajok száma (db/m²)

Kezelés	Értékelés ideje								
	május 27.			július 5.			augusztus 28.		
	Amare	Cheal	Meran	Amare	Cheal	Meran	Amare	Cheal	Meran
Kontroll	3	10	4	6	12	7	9	21	15
Adol 80 WP+Dual 960 EC (ppi) Betanal Tandem+Goltix 70WP (poszt)	0	0	0	0	0	1	2	5	3
Adol 80 WP+Dual 960 EC (ppi) Flirt+Goltix 70 WP (poszt)	0	0	0	0	0	0	4	2	2

Az első értékelés idején a kontroll kivételével az összes kezelés gyommentes volt. A második értékelés idejére szórványos gyomosodás kezdődött, de a vizsgált terület gyakorlatilag gyommentes volt (52. ábra).



A



B

52. ábra: Az üzemi kísérletek helyszíne

A – gyommentes cukorrépa

B – *Chenopodium album* cukorrépában

A gyomosodás üteme a harmadik értékelés idejére fokozódott. Ebben az időszakban gyommentes területet már nem találtunk. A két kezelés hatása között lényegében nem volt különbség. A Betanal Tandem-Goltix 70 WP posztemergens kezelés esetében az egynyári szélfüvet már a második értékeléskor (július 5.) megtaláltuk a vizsgálati területen. A vegetációs idő második felére a kezelések gyomirtó hatása csökkent, ezért a gyakorlati tapasztalatok alapján szükséges egy augusztusi mechanikai gyomirtás (kézi kapálás).

5.4. Az allelopatikus hatás vizsgálatának eredményei

5.4.1. Növényi bomlástermékek vizsgálatának eredményei

Az eredményeket a 20. táblázat tartalmazza.

20. táblázat: Növényi bomlástermékek hatása kultúrnövények zöldtömegére

Növényi bomlástermékek	zöldtömeg (g/növény)					
	Őszi búza	Őszi árpa	Tritikálé	Repce	Kukorica	Cukorrépa
Kontroll	0,436	0,425	0,442	0,342	4,13	1,887
<i>Amaranthus retroflexus</i>	0,350 (-20)	0,395(-7,1)	0,280(-36,6)	0,377(+10,2)	3,722(-9,9)	1,838(-2,6)
<i>Chenopodium album</i>	0,443 (+1,6)	0,453(+6,5)	0,430(-2,8)	0,383(+12)	3,895(-5,7)	1,760(-6,8)
<i>Mercurialis annua</i>	0,542(+24,3)	0,535(+25,8)	0,578(+30,7)	0,435(+27,2)	4,480(+8,4)	2,096(+11)
SZD ₅ %	0,092	0,098	0,086	0,06	0,28	0,14

A zárójelben lévő szám a kontrollhoz viszonyított %-os zöldtömegcsökkenést (-) vagy zöldtömegnövekedést (+) jelzi.

A szőrös disznóparéj a repce kivételével valamennyi kultúrnövény zöldtömegét csökkentette a kontrollhoz viszonyítva. Különösen nagy tömegcsökkenést okozott az őszi búzánál (-20 %) és szignifikánsan csökkentette a tritikálé és a kukorica zöldtömegét is.

A fehér libatop kismértékben növelte az őszi búza (+1,6 %) és az őszi árpa (+ 6,5 %) kontrollhoz viszonyított zöldtömegét. A repce zöldtömegét a fehér libatop növényi bomlástermékei 12 %-kal növelték. A többi kultúrnövény zöldtömege csökkent a fehér libatop bomlástermékeinek hatására.

Az egynyári szélfü bomlástermékei valamennyi vizsgált kultúrnövény esetében szignifikánsan növelték a zöldtömeget. A növények felaprított részeiből felszabaduló tápanyagok jelentősen növelték a tritikálé (+30,7 %), a repce (+27,2 %) és az őszi búza (+24,3 %) zöldtömegét. A kukoricára (+8,4 %) és a cukorrépára (+11 %) gyakorolt hatása kisebb mértékű volt.

5.42. Növényi kivonatok allelopatikus vizsgálatának eredményei

Az eredményeket a 21. táblázat tartalmazza.

A vizsgált gyomnövények vizes, acetonos és etanolos tömény valamint 1:5 arányban hígított kivonatai szignifikánsan csökkentették a teszt növények csírázását. A kísérletben alkalmazott kultúrnövények (repce, kukorica, cukorrépa) magvainak csírázása a tömény oldatokban kisebb mértékű volt, mint a hígított oldatokban. Legnagyobb mértékű csírázáscsökkenést a kukorica magvainál tapasztaltuk.

A szőrös disznóparéj tömény etanolos kivonata 65,9, a fehér libatopé 60,8, az egynyári szélfűé 27,5 %-kal csökkentette a kukorica magvainak csírázását a kontrollhoz viszonyítva. Feltűnően nagymértékű csírázásgátlást tapasztaltunk a gyomnövények vizes oldatainál. A kukorica kontrollhoz viszonyított csírázáscsökkenése tömény vizes oldatok alkalmazásakor a szőrös disznóparéj esetében 59,2, fehér libatopnál 46,5, egynyári szélfűnél 33,4 %-os volt.

A fehér libatop tömény etanolos kivonata 53,4 %-kal csökkentette a cukorrépa magvainak csírázását. Ugyancsak nagymértékű csírázáscsökkenést tapasztaltunk a fehér libatop tömény (53,9 %) és hígított acetonos (41,2 %) kivonatainál.

Az egynyári szélfű kivonatai közül a tömény acetonos oldat okozta a legnagyobb mértékű (59,2 %) csírázáscsökkenést a cukorrépa magvainál. Az egynyári szélfű híg vizes oldatainál viszont kismértékű volt a csírázáscsökkenés, repcénél 3,2, cukorrépánál 9 %.

Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy mindhárom vizsgált gyomnövény kivonatai allelopatikus hatással rendelkeznek, gátolják a repce, kukorica és cukorrépa magvainak csírázását.

21. táblázat: Növényi kivonatok csírázásra gyakorolt hatása

Növényi kivonatok	csírázási %										
	<i>Amaranthus retroflexus</i>					<i>Chenopodium album</i>			<i>Mercurialis annua</i>		
	Repce	Kukorica	Cukorrépa	Repce	Kukorica	Cukorrépa	Repce	Kukorica	Cukorrépa		
Kontroll	97,75	85,5	92	95,5	87,5	90	95,5	87,5	89,5		
cc. vizes	79 (-19,2)	34,25 (-59,2)	64 (-30,5)	44 (-54)	46,85 (-46,5)	57,5 (-36,2)	90,5 (-5,3)	58,25 (-33,4)	76,5 (-14,6)		
híg vizes	93,75 (-4,1)	50,25 (-41,2)	73 (-20,3)	81 (-13,2)	58,25 (-33,4)	71 (-21,2)	92,5 (-3,2)	65,5 (-25,1)	81,5 (-9)		
cc. acetonos	64 (-36,6)	39,5 (-53,8)	53,5 (-41,9)	68,5 (-28,3)	35,5 (-59,6)	41,5 (-53,9)	71,5 (-25,2)	61,5 (-29,9)	36 (-59,2)		
híg acetonos	68,25 (-30,2)	57,25 (-33)	64,5 (-53,9)	84,5 (-11,6)	45,75 (-47,7)	53 (-41,2)	79,5 (-16,8)	74 (-15,6)	50 (-44,2)		
cc. etanolos	42,75 (-56,3)	29,25 (-65,9)	42,5 (-53,9)	58,5 (-38,2)	34,25 (-60,8)	42 (-53,4)	66,5 (-30,4)	63,5 (-27,5)	48,5 (-45,8)		
híg etanolos	56 (-42,8)	42,75 (-50,1)	55 (-40,3)	82,5 (-13,7)	45,75 (-47,7)	57 (-36,7)	78 (-18,4)	74 (-15,6)	63 (-29,6)		
SZD _{5%}	4,52	5,16	3,75	4,48	5,12	4,65	4,65	6,23	4,16		

A zárójelben lévő szám a kontrollhoz viszonyított %-os csírázáscsökkenést (-) vagy csírázásnövekedést (+) jelzi.

6. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Mindhárom vizsgált gyomnövény tömeges csírázására április és május hónapokban kell számítani. A tavaszi vetésű kultúrnövények magágykészítése során a már kicsírázott vagy csírázásnak indult gyomnövények elpusztulnak. Tömeges csírázásra azonban a kultúrnövény kelésével egyidőben kell számítani. A talajok nagyfokú gyommagszennyezettsége tömeges csírázást, gyomosodást eredményez. Mivel a vizsgált gyomfajok magvai a talajban több évig is elfeksznek, illetve a talajművelési eljárások évről-évre különböző talajrétegből származó magokat hoznak csírázási helyzetbe, mindig nagyszámú csíranövény megjelenése várható. A tömeges kelés intenzitása a nyári hónapok alatt csökken, de folyamatossága a talaj nedvességtartalmától függően megmarad. A gabonafélék, a repce betakarítása után kedvező alkalom kínálkozik a tarlóhántás elvégzésére, mely után megfelelő talajnedvességnél jól kel mindhárom vizsgált gyomfaj. A tarló ápolásával jelentősen csökkenthető a talaj gyommagkészlete.

A jövőben az egynyári szélfü további fokozatos terjedése várható Vas megyében. Az eddig lezajlott országos gyomfelvételezések adatai alapján Vas megyében az egynyári szélfü jelenléte ugyan megállapítható, jelentősége ennek ellenére kicsi. Vizsgálataink alapján azonban megállapítottuk, hogy Vas megye északi és északkeleti részén az egynyári szélfü elterjedt állománnyal rendelkezik. Különösen nagy számban fordul elő Csepreg környékén. Az elkövetkező években számítani kell arra, hogy a megye eddig még nem fertőzött területein is megjelenik, problémát okoz. Előfordulása elsősorban cukorrépában, kukoricában várható, de megjelenhet paprikában, szőlőben is. A mezőgazdaságban dolgozó kertészeti és szántóföldi termeléssel foglalkozóknak fel kell készülni az egynyári szélfü elleni hatékony védekezésre.

A vizsgált gyomnövények magvaira az ammónium-nitrát-oldat csírázásserkentő hatással van. Az alkalmazott nagyadagú nitrogén-műtrágyák, illetve istállótrágyázás után nagymértékű gyomosodás várható. Ez különösen a nehezen gyomirtható cukorrépánál okozhat gondokat. Cukorrépa gyomirtásánál indokolt egy alapkezelés

(presowing) és legalább kettő, a cukorrépa különböző fenológiai stádiumában elvégzett posztemergens kezelés. Előnyben kell részesíteni azokat a herbicideket, amelyek hosszú hatástartammal rendelkeznek és a vegetációs időszak nagy részében gyommentességet eredményeznek. Célszerű a gyomirtó szerek kombinációit alkalmazni a szélesebb gyomirtási spektrum és a hosszabb hatáskifejtés érdekében. A vegetációs időszak második felében jelentkező gyomosodás miatt főleg augusztusban indokolt esetben szükséges egy mechanikai gyomirtást végezni. Ezzel az eljárással megakadályozható a gyomok tömeges magérlelése és megkönnyíthető a betakarítás. Valamennyi termőhelyen számítani kell arra, hogy rendszeres herbicidhasználat és mechanikai gyomirtás mellett is a talaj jelentős gyommagkészlete következtében több éven át gyomosodás jelentkezik. Hosszú távon várható a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü gyomosító hatása.

Azokon a területeken, ahol a három vizsgált gyomfaj nagy tömegben fordul elő és beszántásra kerül a talajba, allelopatikus hatást fejthetnek ki kultúrnövényekre. Ennek következtében gátolhatják a kultúrmagvak csírázását valamint termés csökkenést okozhatnak különböző kultúrákban.

A mezőgazdaságban uralkodó tulajdonviszonyok és termelési körülmények ismeretében nagy valószínűséggel prognosztizálható a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü tömeges előfordulása a közeljövőben. Areájuk ma is nagy, az egynyári szélfüé tovább növekszik, főleg Nyugat-Magyarországon. Mindezek alapján elterjedésük, biológiájuk és az ellenük való védekezés lehetőségeinek további kutatása alapvető feladat.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

E munka keretében célul tűztem ki a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü csírázásbiológiájának, az ellenük való védekezés lehetőségeinek valamint allelopatikus hatásuk vizsgálatát. Csírázásbiológiai vizsgálataim során laboratóriumi és szántóföldi körülmények között vizsgáltam az éves csírázási ritmust, a csírázási és a kelési mélységet. Laboratóriumi körülmények között vizsgáltam a hőmérséklet, a fény, valamint az NH_4NO_3 -oldat csírázásra gyakorolt hatását. Tanulmányoztam a vizsgált gyomnövények allelopatikus hatását. Vizsgáltam a gyomnövények talajban lebomló maradványainak hatását a kultúrnövények zöldtömegére illetve különböző kivonatok (víz-aceton-etanol) hatását kultúrmagvak csírázására. A kísérleti adatok feldolgozását számítógéppel végeztem. Felmértem Vas megye talajainak gyommagtartalmát és az egynyári szélfü Vas megyei elterjedését.

Vizsgáltam továbbá különböző gyomirtó szerek hatását a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü magvainak csírázására, a csíranövények fejlődésére. Gyomirtási kísérleteket végeztem üzemi körülmények között cukorrépában.

Megállapítottam, hogy a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü fő csírázási időszaka szántóföldi körülmények között április és május hónapokban van. Laboratóriumi körülmények között az április-május hónapok mellett egy kisebb, őszi csírázási csúcs is megfigyelhető. A frissen begyűjtött magvak utóérése a szőrös disznóparéjnál 7-9 hetet, a fehér libatopnál 4-6 hetet, az egynyári szélfűnél 6-9 hetet vesz igénybe. A vizsgálati adatok igazolták, hogy a fény, a hőmérséklet és az NH_4NO_3 -oldat serkentették a gyommagvak csírázását.

Vas megye talajai erősen szennyezettek a szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvaival. 1000 cm³ talajban a legtöbb szőrös disznóparéj gyommagot Gersekarát határában (46 mag/1000 cm³ talaj), fehér libatop gyommagot Csepreg határában (104 mag/1000 cm³ talaj), egynyári szélfü gyommagot Csepreg és Tormásliget határában (7-7 mag/1000 cm³ talaj) találtuk. A talajok nagyfokú gyommagfertőzöttségére

jellemző, hogy a szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvait valamennyi vizsgált talajminta tartalmazta. Az egynyári szélfü magvait a vizsgált talajminták 52,3 %-ában találtuk meg. Az egynyári szélfü magvait a megye északi és északkeleti részén találtam meg a talajokban. Az egynyári szélfü folyamatosan terjed Vas megyében. A megye délnyugati részén cukorrépában még nem fordul elő.

A különböző herbicidekkel végzett vizsgálatok során megállapítottam, hogy a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü jól irtható a rendelkezésre álló szerekkel. Javasolt, hogy a gyomirtó szereket kombinációban használják. A nyárvégi gyomosodás megakadályozása mechanikai gyomirtással lehetséges.

Megállapítottam, hogy a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü talajban bomló növényi maradványai és különböző kivonatai (víz-aceton-etanol) allelopatikus hatással rendelkeznek kultúrnövényekre, csökkentve a zöldtömeget és a csírázást.

A kutatás eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfü veszélyes gyomnövények, főleg cukorrépában és kukoricában.

SUMMARY

The aim of this work is to study the biology of germination of redroot pigweed, common lamb's-quarters and annual mercury. I also studied the methods and possibilities of their control and their allelopathic effects on field crops.

In the frame of my work depth of germination and annual germination have been studied in lab and field conditions. I studied in lab conditions the effects of temperature, light and different nitrate-solutions on germination. I carried out a survey to find out the seed content of the soils in county Vas, and spreading of annual mercury.

I also studied the effects of different herbicides on seed germination and development of seedlings of redroot pigweed, common lamb's-quarters and annual mercury. In sugarbeet stands weed control trials were carried out in a family farm.

The allelopathic effects on field crops were also studied. In allelopathic trials I used plant residues and different shoot extracts (water-acetone-ethanole) to find out their effects on fresh weight and germination of crop seeds.

All data were processed with computer.

It was found that the main germination period of the three weed species is in April and May in field conditions. In lab beyond April and May a second, smaller germination peak can be observed in autumn. Afterripening of the freshly harvested seeds takes 6-12 weeks. Light, temperature and different nitrate-solutions stimulated the weed seeds.

Soils of county Vas are strongly contaminated with seeds of redroot pigweed and common lamb's-quarters. Seeds of annual mercury were found in the northern and north-eastern parts of the county. It was concluded that annual mercury is continuously spreading in the county. In the south-western parts of the county it does not occur yet in sugarbeet stands.

In trials with different herbicides I found that redroot pigweed, common lamb's-quarters and annual mercury can be well-controlled. To get better results it is advised to use combinations of herbicides. It is possible to avoid the weed-infestation at the end of the summer by using hand cultivation.

I found that plant residues and different shoot extracts (water-acetone-ethanole) of redroot pigweed, common lamb's-quarters and annual mercury have allelopathic effects on field crops by reducing their fresh weight and germination.

To sum up the findings of my research it can be stated that redroot pigweed, common lamb's-quarters and annual mercury are harmful weeds occurring mainly in sugarbeet and maize. Their yield reducing effects can be avoided with proper cultivation and weed control.

8. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Laboratóriumi körülmények között meghatároztam a frissen gyűjtött gyommagvak magnyugalmanak feloldódási idejét. A szőrös disznóparéj esetében a magnyugalom feloldódásának tartama 10-12 hét, a fehér libatopnál 4-5 hét, az egynyári szélfűnél 6-9 hét.
2. Szántóföldi körülmények között meghatároztam a három vizsgált gyomnövény kelési (csírázási) mélységét. Megállapítottam, hogy a szőrös disznóparéj magvai a talaj felső négy centiméteres rétegéből képesek kicsírázni. A szőrös disznóparéj kelési (csírázási) mélységének átlaga 16,83 mm. A fehér libatop esetében tömeges kelést szintén a talaj felső négy centiméteres rétegéből észleltem. A fehér libatop kelési (csírázási) mélységének átlaga 17,94 mm. Legnagyobb mélységből az egynyári szélfű képes kicsírázni. Csírázását a talaj felső hat centiméteres rétegében észleltem. Az egynyári szélfű kelési (csírázási) mélységének átlaga 33,77 mm.
3. Vas megyei egynyári szélfű populációkban meghatároztam a porzós és termős egyedek arányát. A vizsgált egynyári szélfű populációkban a növények 59 %-a termős, 41 %-a porzós egyed volt.
4. Felmértem Vas megye talajainak gyommagfertőzöttségét. Megállapítottam, hogy Vas megye taljai erősen szennyezettek a szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvaival. Az egynyári szélfű magvait a vizsgált talajminták 52,3 %-ban, a szőrös disznóparéj és a fehér libatop magvait valamennyi talajmintában megtaláltam. Az egynyári szélfű magvait Vas megye északi és északkeleti területeiről származó talajmintákban találtam meg.
5. Felmértem az egynyári szélfű Vas megyei elterjedését. Megállapítottam, hogy a Győr-Moson-Sopron megyével határos területeken, Sárvár, Jánosháza, Kőszeg és Csepreg környékén stabil egynyári szélfű populációk találhatók. Az Őrség kötött agyagtalajain nem fordul elő.

6. Megállapítottam, hogy a szőrös disznóparéj, a fehér libatop és az egynyári szélfű bomlástermékei valamint vizes, acetonos és etanolos kivonatai allelopatikus hatással rendelkeznek. A vizsgált gyomnövények közül a szőrös disznóparéj bomlástermékei szignifikánsan csökkentették néhány kultúrnövény zöldtömegét. Mindhárom vizsgált gyomnövény vizes, acetonos és etanolos kivonatai szignifikáns csírázáscsökkenést okoztak a repce, a kukorica és a cukorrépa magvaival végzett kísérletek során.

9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetem fejezem ki Dr. Béres Imre egyetemi tanár, tanszékvezetőnek tudományos vezetőmnek, a munkám elkészítése során nyújtott szakmai és emberi támogatásáért, segítségéért és tanácsaiért, a tudományos munka szakmai feltételeinek megteremtéséért.

Köszönöm a Vas megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás munkatársainak a vizsgálatok elvégzésében, a szükséges eszközök beszerzésében végzett munkájukat és segítségüket. Külön köszönet Avar Kálmánnak.

Köszönet illeti Egresits Józsefet, a BASF területi képviselőjét önzetlen segítségéért és támogatásáért.

Köszönetemet fejezem ki családomnak, türelmükért és megértésükért, valamint azért, hogy munkámhoz mindvégig nyugodt háttérrel biztosítottak.

10. IRODALOMJEGYZÉK

- AICHELE-GOLTE-BECHTLE (1991): Mi virít itt? Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1991.
- ANDERSEN, R. N.(1968): Germination and establishment of weeds for experimental purposes. Weed Science Society of America handbook. W. F. Humphrey Press, Inc, New York. 236 pp.
- ANONYMOUS. (1960): Index of Alant diseases in the United States. U.S. Dep. Agric. Handb. No. 165. 531 pp.
- ANONYMOUS. (1977): Guide to chemical weed control. Ont. Ministry of Agric. and Food. Publ. 75. 104 pp.
- ARMSTRONG, J.S. (1997): New host records for *Cosmobaris americana* Casey (Coleoptera: Curculionidae) and its parasite *Neocatolaccus tylodermae* Ashmead (Hymenoptera: Pteromalidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 70 (3) 258-260
- AUSTENFELD, F.A. (1972): Untersuchungen zur Physiologie der Nitratspeicherung und Nitratassimilation von *Chenopodium album*. Z. Pflanzenphysiol. 71, 288-296.
- BANDEEN, J. D.-McLAREN, R. D. (1976): Resistance of *Chenopodium album* to triazine herbicides. Can. J. Plant Sci. 56: 411-412.
- BÁNHEGYI J.-TÓTH S.-UBRIZSY G.-VÖRÖS J. (1985): Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve. II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985
- BARRETT, M.-PETERS, R. A. (1976): Germination of corn, lamb's quarters, and falt panicum under simulated drought. Proc. Northeast. Weed. Sci. Soc. 30: 98-103.
- BARTON, L. V. (1962): The germination of weed seeds. Weeds 10: 174-182.
- BASKIN, J.M.-BASKIN, C.C. (1987): Temperature requirements for after-ripening in buried seeds of four summer annual weeds. Weed Research 27, 385-389.
- BASSETT, I. J.-CROMPTON, C. W. (1978): In A. Love, (ed.) IOPB chromosome number reports. XXXIV. Taxon 20: 785-797.
- BAUMEISTER, W.-ERNST, W. (1978): Mineralstoffe und Pflanzenwachstum. Fischer, V., Stuttgart-New York
- BEN SAID, M. S.-REKHIS, J.-AMARA, A.-BOUTOURIA, M.-MALEK, A.-ZMERLI, K. (1995): Bovine poisoning by *Mercurialis annua*: clinical case. Revue de Medicine Veterinaire, 146 (2) 89-91 p.
- BENCZE J. (1954): Iregszemcse, Pusztapó, Bánkút mezőgazdasági talajainak gyommagfertőzöttsége. Agrártud. Egyet. Agron. Kiadványa, Bp.
- BÉRES I. (1993): A nátrium-klorid koncentráció, a pH és a szárazságstressz hatása néhány gyomnövényfaj csírázására. Növénytermelés, 42. (4), 317-322
- BÉRES I. - KAZINCZI G. (2000): Allelopathic effects of shoot extracts and residues of weeds on yield crops. Allelopathy Journal 7 (1) 93-98.
- BLANC, D.-THIERRY, J. (1996): Importance of atrazine for weed control in maize. Columa, 845-852.
- BOUWMEESTER, H. J.-KARSSSEN, C. M. (1993): Seasonal periodicity in germination of seeds of *Chenopodium album* L. Ann. Bot. (Lond.) 72: 463-473.
- BRANDENBURGER, W.(1985): Parasitische Pilze an Gefässpflanzen in Europa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 1985
- BRANDES, A.-SCHÄUFELE, W.R.-BENZ, W. (1998): Influence of different degrees of weed cover on the yield of sugarbeet. Zuckerindustrie, 123 (12) 943-944.
- BUCHANAN, G. A.-HOVELAND, C. S.-HARRIS, M. C. (1975): Response of weeds to soil pH. Weed Sci. 23: 473-477.
- BURNSIDE, O. V.-FENSTER, C. R.-EVETTS, L. L.-MUMM, R. F.(1981): Germination of exhumed weed seed in Nebraska. Weed Sci., v.29, 577-586.

- BUSCHING, M. K.-TURPIN, F. T. (1977): Survival and development of black cutworm (*Agrotis ipsilon*) larvae on various species of crop plants and weeds. *Environ. Entomol.* 6: 63-65.
- CAFFREY, D. J.-WORTHLEY, L. H. (1927): A progress report on the investigations of the European corn borer. U.S. Dep. Agric. Publ. 1476. 155 pp.
- CAMPBELL, E. G. (1924): Nitrogen content of weeds. *Bot. Gaz.* 78: 103-115.
- CAUSSANEL, J.P.-KUNESCH, G. (1979): Qualitative and quantitative study of growth inhibitors in root exudates of common lamb's-quarters (*Chenopodium album* L.) at the beginning of its flowering on hydroponic culture under controlled conditions. *Z. Pflanzenphysiol.*, 93. 229.
- CHENG, H.H. (1989): Assessment of the fate and transport of allelochemicals in the soil. Academia Sinica Monograph Ser. No. 9, Acad Sinica Taipei, ROC, pp. 209-216.
- CHEPIL, W.S. (1946): Germination of weed seeds. 1. Longevity period of germination and vitality of seeds in cultivated soil. *Sci. Agric.* 26, 307-346
- CHEVASSUT, G. (1987): Parasitic microfungi recorded on spontaneously growing plants in the Nantes region. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, 103:309-313.
- CLANCY, D. W. (1969): Parasitization of cabbage and alfalfa loopers in southern California. *J. Econ. Entomol.* 62: 1078-1083.
- CONN, J. S.-DECK, R.E. (1995): Seed viability and dormancy of 17 weeds species after 9,7 years of burial in Alaska. *Weed Sci.*, 43: 4. 583-585.
- CONNERS, I. L. (1967): An annotated index of Alant diseases in Canada and fungi recorded on plants in Alaska, Canada and Greenland. *Canada Agric. Res. Br. Publ.* 251. 381 pp.
- CUMMING, B. G. (1963): The dependence of germination on photoperiod, light quality and temperature in *Chenopodium* spp. *Can. J. Bot.* 41: 1211-1233.
- CZEPÓ, M. (1994): Banvel 480 – hogyan fékezzük meg a veszélyes gyomokat kukoricában. *Növényvédelem* 30, (4) 172-175.
- CZIMBER GY. (1993): Északnyugat-Magyarország szeptális gyomvegetációja. III. A Szigetköz cukorrépa-területeinek gyomnövényzete. *Növénytermelés*, 42: 409-418.
- CZIMBER, GY.-SCHERR, CS.-MAGYAR, L. (1996): Egy nyári szélfü (*Mercurialis annua*). *Agrofórum*, (7.) 7. 36-41. p.
- CSALA G.-HARTMANN F. (1978): Az *Amaranthus retroflexus* L. terjedésének vizsgálata a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát monokultúrás kukoricaterületein. *Növényvédelem*, 24. 28-30.
- DARLINGTON, H. T.-STEINBAUER, G. P. (1961): The eighty-year period for Dr. Beal's seed viability experiment. *Amer. J. Bot.* 48: 321-325.
- DEBRECZENI B.-né-LEHOCZKI É.-KISS E. (1984): A gyomok és a kalászos gabonák tápanyagfelvétele. *Mezőgazdasági Tudományos Napok, GATE*, 177
- DEPREZ, P.-SUSTRONCK, B.-MIJTEN, P.-VYVERE, B. VANDE.-MUYLLE, E. (1996): Two cases of *Mercurialis annua* poisoning in cattle. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, 65 (2) 92-96
- DILLMAN, A. C. (1931): The water requirements of certain crop plants and weeds in the Northern Great Plains. *J. Agric. Res.* 42: 187-238.
- DOMAK, B.-DUCZ, F.-FARÁDI, L. (1995): Cukorrépa gyomirtási kísérletek eredményei arid körülmények között, különös tekintettel a posztemergens alkalmazásra. *Növényvédelem*, 31. (3) 127-132.
- DOWNTON, W. J. S. (1975): The occurrence of C₄-photosynthesis among plants. *Photosynthetica* 9: 96-105 .
- EGLEY, G. H.(1980): Stimulation of common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) seed germination.28: 510-514.

- ERVIO, L. R. (1971): The effect of intra-specific competition on the development of *Chenopodium album* L. Weed Res. 11: 124-134.
- FARDOSSI, A.-MAYER, C.-SCHÖBER, V.-MAYER, S. (1996): Stocktaking and determination of mineral contents of weeds in a vineyard in Klosterneuburg. Mitteilungen Klosterneuburg, Rebe und Wein, Obstbau und Früchteverwertung, 46 (2) 41-51
- FAWCETT, R. S.-SLIFE, F. W. (1975): Germination stimulation properties of carbamate herbicide. Weed Sci., 23:419-424.
- FAWCETT, R. S.-SLIFE, F. W. (1978): Effects of field applications of nitrate on weed seed germination and dormancy. Weed Sci., 26: 594-596.
- FELTNER, K. C. (1970): The ten worst weeds of field crops. 5. Pigweed. Crops Soils 23: 13-14.
- FORCELLA, F.-WILSON, R. G.-RENNER, K. A.-DEKKER, J.-HARVEY, R.G.-ALM, D.A.-BUHLER, D.D.-CARDINA, J.(1992): Weed seedbanks of the U. S. corn belt: magnitude, variation, emergence, and application. Weed Sci.40: 636-644.
- FRANK, A. B. (1896): Die Krankheiten der Pflanzen. Bd. II., Breslau
- FRANKTON, C.-MULLIGAN, G. A. (1970): Weeds of Canada. Can. Dep. Agric. Publ. 948. 217 pp.
- FROST, R. A.(1971): Aspects of the comparative biology of the three weedy species of *Amaranthus* in southwestern Ontario. Ph.D. Thesis, University of Western Ontario, London, Ont. 643 pp.
- GABOR, W.E.-VEATCH, C. (1981): Isolation of a phytotoxin from quackgrass *Agropyron repens* rhizomes. Weed Sci., 29. 155.
- GALLAHER, R. N.-ASHLEY, D. A.-BROWN, R. H. (1975): C-photosynthate translocation in C₃- and C₄-plants as related to leaf anatomy. Crop.Sci. 15: 55-59.
- GIFFORD, E. M.-STEWART, K. D. (1965): Ultrastructure of vegetative and reproductive apices of *Chenopodium album*. Science 149: 75-77.
- GOSS, W.L. (1924): The vitality of buried seeds. J. Agric. Res. 29 349-362.
- HANDLEY, R. P.-KING, J. M. (1974): The evaluation of bentazone for weed control in processing legumes. Proc. 12th Br. Weed Control Conf. pp. 403-410.
- HAUPTLI, H.- JAIN, S. K. (1978): Biosystematics and agronomic potential of some weedy and cultivated amaranths. Theor. Appl. Genet. 52: 177-185.
- HEGI, G. (1975): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Parey, Berlin-Hamburg 1975
- HENSON, I. E. (1970): The effects of light, potassium nitrate and temperature on the germination of *Chenopodium album*. Weed Res. 10: 27-39.
- HERMANN, O. (1998): Experimentation with chloroacetamides in the weed control of sugar beet in Belgium. Betteravies, 31 (328) 11-14.
- HOFFMANN, L. (1991): Napraforgó ppi- és pre-emergens gyomirtása magról kelő egyszikű és nehezen irtható kétszikű gyomnövények ellen. Növényvédelem, 27 (4) 173-179.
- HOLM, L. G.-PLUCKNETT, D. L.-PANCHO, J. V.-HERBERGER, J. P. (1977): The world's worst weeds. East-West Center Book, Univ. Press of Hawaii, Honolulu, Hawaii. 609 pp.
- HOLMGREN, P. K.-KEUKEN, W. (1974): Index herbariorum. Part 1. The herbaria of the world. ed. 6. Oosthoek, Scheltama & Holkema, Utrecht. 397 pp.
- HOVELAND, C. E.-BUCHANAN, G. A.-HARRIS, M. C. (1976): Response of weeds to soil phosphorus and potassium. Weed Sci. 24: 194-201.
- HUNYADI K.(1987): Gyomnövények. Búvár Zsebkönyvek. Móra F. Kiadó, Budapest
- HUNYADI K.(1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1988
- JACQUES, R. L. Jr.-PETERS. D. C. (1971): Biology of *Systema frontalis*, with special reference to corn. J. Econ. Entomol. 64: 135-138.

- JÁRAINÉ KOMLÓDI MAGDA (1999): Pollenháború. Móra Ferenc Könyvkiadó, Budapest
- KARSSSEN, C. M. (1976): Two sites of hormonal action during germination of *Chenopodium album* seeds. *Physiol. Plant* 36: 264-270.
- KARSSSEN, C.M. (1980): Patterns of change in dormancy during burial of seeds in soil. *Israel J. Bot.* 29:65-73.
- KARSSSEN, C.M. (1982): Seasonal patterns of dormancy in weed seeds. In: KHAN, A. A. (ed): The physiology and biochemistry of seed development, dormancy and germination. Elsevier Biomedical Press, pp. 244-270
- KAZINCZI-HORVÁTH-LUKÁCS (2000): Adatok a *Chenopodium*-fajok csírázásbiológiájához. MTA Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2000. p. 142
- KAZINCZI-HUNYADI-MATÓK (1997): Fehér libatop (*Chenopodium album*). *Agrofórum*, (8.) 8. szám, 41-45.p.
- KIGEL, J.-OFIR, M.-KOLLER, D. (1977): Control of the germination responses of *Amaranthus retroflexus* L. seeds by their parental photothermal environment. *J. Exp. Bot.* 28: 1125-1136.
- KIM, J. S.-HWANG, I.T.-CHO, K.Y. (1996): Effect of storage conditions on the dormancy release and the induction of secondary dormancy in weed seeds. *Korean Weed Sci.*, 16: 200-209.
- KING, L. J. (1966): Weeds of the world. Interscience Publishers Inc. New York. 526 pp.
- KNEZEVIC, S.Z.-SIKKEMA, P.H.-TARDIF, F.-HAMILL, A.S.-CHANDLER, K.-SWANTON, C.J. (1998): Biologically effective dose and selectivity of RPA 201772 for preemergence weed control in corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 12 (4) 670-676
- KOCH (1969): Zur Lebensdauer von Unkrautsamen. *Saatgut-Wirtschaft*, Stuttgart. 20. 8: 251-253.
- LECLERC, M.C.-ROBIN, P. (1983): Etude in situ de l'influence de l'humidité et de la teneur en nitrate d'un sol dunaire sur l'accumulation et reduction du nitrate chez l'oyat (*Ammophila arenaria* L.). *Plant and Soil*, 70, 229-241.
- LEE, G. A.-ALLEY, H. P.-GALE, A. F.-McNAMEE, M. A. (1974): Weed control in sugarbeets. *Res. J. Agric. Res. Sta. Univ. of Wyoming*. No. 83, 1-22.
- LEHOCZKI É. (1983): Az őszi búza és tavaszi árpa gyomnövényeinek tápanyag-felhasználása és az őszi búza vegyszeres gyomirtása. Diplomadolgozat. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 1983
- LEWIS, J. (1973): Longevity of crop and weed seeds: survival after 20 years in soil. *Weed Res.* 13: 179-191.
- LISCI, M.-TANDA, C.-PACINI, E. (1994): Pollination ecophysiology of *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae), an anemophilous species flowering all year round. *Annals of Botany*. 74 (2) 123-135
- LOCKHART, B. E. L.-FISCHER, H. V. (1976): Cucumber mosaic virus infections of pepper in Morocco. *Plant Dis. Rep.* 60: 262-264.
- MAGNANI, G. (1962): Mediterranean rust disease of White Poplar by *Melampsora pulcherrima* (Bub.) Maire. *Puobl. Cent. Sper. Agric.*, 5: 221-236.
- MAGYAR L. (1998): Adatok az egyényári szélfü (*Mercurialis annua* L.) kistáplási elterjedéséhez. *Növényvédelem*, 34. (5), 251-256
- MAGYAR L. (1999): Az egyényári szélfü (*Mercurialis annua* L.) hazai terjedése. *Növénytermelés*, 48. (6), 601-616
- MAGYAR-HUNYADI (2000): A contribution to the biology of annual mercury (*Mercurialis annua* L.) *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh.* 17, 145-152

- MAGYAR L.-NAGY I. (1999): Az egynyári szélfü (*Mercurialis annua* L.) szerepe a kisalföldi repcevetések őszi gyomosodásában. V. Ifjúsági Tudományos Fórum, Keszthely. 64-68.
- MAGYAR L.-PINTÉR CS.-HUNYADI K. (2000): Kórokozó gombák előfordulása az egynyári szélfü (*Mercurialis annua* L.) gyomnövényen. Növényvédelem, 36. (3), 127-130
- MALLIK, M. A.-PUCHALA, R.-GROSZ, F. A. (1994): A growth inhibitory factor from lamb's-quarters (*Chenopodium album* L.). J. Chem. Ecol. 20,957-967.
- McWILLIAMS, E. L.(1966): Ecotypic differentiation within *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus hybridus* L. and *Amaranthus powellii* Wats. Ph.D. Thesis, Iowa State University, Ames, Iowa. 174 pp.
- McWILLIAMS, E. L.-LANDERS, R. Q.-MAHLSTEDE, J. P.(1966): Ecotypic differentiation in response to photoperiodism in several species of *Amaranthus*. Iowa Acad. Sci. Proc. 73: 44-51.
- McWILLIAMS, E. L.-LANDERS, R. Q.-MAHLSTEDE, J. P.(1968.): Variation in seed weight and germination in populations of *Amaranthus retroflexus* L. Ecology 49: 290-296.
- McWILLIAMS, E. L.-LUDWIG, L. K. (1972): Floral phenology at the Matthaei Botanical Gardens: 1969-1971. Mich. Bot. 11: 83-114.
- MERKELBACH, H. (1994): Amarant-Bekämpfung. Zuckerrübe, 43 (3) 192.
- MIKULÁS J. (1979): A fenyércirok (*Sorghum halepense* (L.) Pers.) biológiája és a védekezés lehetőségei. Kandidátusi értekezés.
- MOLISCH, H. (1937): Der Einfluss einer Pflanze auf die andere – Allelopathie. G. Fischer, Jena. 1937.
- MOQUIN-TANDON, A. (1840): Chenopodearum monographica enumeratio. P.-J. Loss, Paris. 182 pp.
- MOQUIN-TANDON, A. (1849): Ordo CLVII. Salsolaceae. In De Candolle Alph. L.P.P., Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis 13(2): 41-219. Masson, Paris.
- MORIONDO, F.-NALDINI-LONGO, B.-DROVANDI, F.-GONELLI, T. (1989): Some observations on the life cycle *Melampsora pulcherrima* (Bub.) Maire. Phytopathologia Mediterranea, 28 (1): 46-52.
- MORVAN, Y.-DUPUICH, M.-LIESCH, J.L. (1996): The importance of the combination chloridazon+quinmerac for weed control in beets. Columa, 515-522.
- MULLIGAN, G. A. (1972): Autogamy, allogamy and pollination in some Canadian weeds. Can. J. Bot. 50: 1767-1771.
- MULLIGAN, G. A.-FINDLAY, J. N. (1970): Reproductive systems and colonization in Canadian weeds. Can. J. Bot. 48: 859-860.
- MURPHY, J. C.(1978): Pollination in the weedy amaranths. (Abstr.) Bot. Soc. of Amer., Ann. Meeting, Blacksburg, Va. Publ. 156. p. 82.
- MURRAY, M. J. (1938): Interspecific and intergenetic crosses in the family *Amaranthaceae* in relation to sex determination. Ph.D. Thesis, Cornell University, Ithaca, N.Y.
- MURRAY, M. J. (1940): The genetics of sex determination in the family *Amaranthaceae*. Genetics 25: 409-431.
- MURRAY, M. J. (1940): The genetics of sex determination in the family *Amaranthaceae*. Genetics 25: 409-431.
- NALDINI-LONGO, B.-DROVANDI, F.-GONELLI, T. (1993): *Melampsora pulcherrima* (Bub.) Maire on *Mercurialis annua* L.: some epidemiological experiments. Phytopathologia Mediterranea, 32 (2): 129-134.
- NANNIZZI, A. (1941): I parassiti delle piante officinali. Ist. Poligraf. Dello Stato, Roma

- OLIVER, L. R.-SCHREIBER, M. (1974): Competition for (CO₂) carbon-dioxide in heteroculture. *Weed Sci.* 22: 125-130.
- OUREN, T. (1994): Ballast plants and grain mill plants which appeared after soil was dug out. *Blyttia* 52 (4) 149-153 p.
- PANDY, H. N.-MISRA, K. C.-MUKHERJEE, K. L. (1971): Phosphate uptake and its incorporation in some crop plants and their associated weeds. *Ann. Bot.* 35: 367-372.
- PANNEL, J. (1997): Mixed genetic and environmental sex determination in an androdioecious population of *Mercurialis annua*. *Heredity*, 78 (1) 50-56
- PANNEL, J. (1997): Variation in sex ratios and sex allocation in androdioecious *Mercurialis annua*. *Journal of Ecology*. 85 (1) 57-69 p.
- PANNEL, J. (1997): Videspread functional androdioecy in *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae). *Biological Journal of the Linnean Society* 61 (1) 95-116
- PAROCHETTI, J. V.-BANDEEN, J. D.-RYAN, G. F.-SCHNAPPINGER, M. G. (1979): Economic importance and control of triazine resistant weeds. (Abstr.) 1979 Meeting Weed Sci. Soc. of Amer. p. 233.
- PASQUIER, L.-MORVAN, Y.-GOSSELIN, N. (1996): Flurochloridone: technical and economic importance of high-quality weed control in sunflower. *Columa*, 901-908.
- PATCH, E. M. (1938): Food plant catalogue of the aphids of the world including the *Phyllosceridae*. Bull. 393. Maine Agric. Exp. Sta., Orono. 431 pp.
- PATTERSON, D. T. (1976): C₄-photosynthesis in smooth pigweed. *Weed Sci.* 24: 127-130.
- PATTERSON, D. T.-MEYER, C. R.-QUIMBY, P. C. Jr. (1978): Effects of irradiance on relative growth rates, net assimilation rates, and leaf area partitioning in cotton and three associated weeds. *Plant Physiol.* 62: 14-17
- PEABODY, D. (1973): Aatrex tolerant pigweed found in Washington. *Weeds Today* 4: 17.
- POTTER, J. R.-JONES, J. W. (1977): Leaf area partitioning as an important factor in growth. *Plant Physiol.* 59: 10-14.
- POZSGAI J. (1988): A cukorrépa integrált gyomirtásának kérdései. Kandidátusi értekezés. Sopronhorpács.
- QASEM, J. R. (1995): Allelopathic effects of *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium murale* on vegetable crops. *Allelopathy J.* 2, 49-66.
- REISINGER, P. (1998): A káposztafélék gyomnövényzete és gyomirtása. *Növényvédelem*, 34 évf. (3) 148-149
- RICE, E.L. (1974): Allelopathy. Academic Press, New York. 1974.
- RICE, E.L. (1979): Allelopathy - an update. *Botanical Review*, 45.1.15-109.
- ROBERTS, H. A. (1963): Studies on the weeds of vegetable crops. III. Effect of different primary cultivations on the weed seeds in the soil. *J. Ecol.* 51: 83-95.
- ROBERTS, H. A. (1964): Emergence and longevity in cultivated soil of seeds of some annual weeds. *Weed Res.* 4: 296-307.
- SALISBURY, E. SIR. (1961): Weeds and aliens. Collins Clear-Type Press, London and Glasgow. 1961. 384 pp.
- SAUER, J. D. (1950): The grain amaranths: a survey of their history and classification. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 37: 561-632.
- SAUER, J. D. (1967): The grain amaranths and their relatives: A revised taxonomic and geographic survey. *Ann. Mo. Bot. Gard.* 54: 103-137.
- SAUER, J. D.-DAVIDSON, R. (1961): Preliminary reports on the flora of Wisconsin. No. 45. *Amaranthaceae* - amaranth family. *Proc. Wis. Acad. Sci. Arts Lett.* 50: 75-87.
- sceridae. Bull. 373. Maine Agric. Exp. Sta., Orono. 431 pp.
- SCHIMPF, D. J. (1977): Seed weight of *Amaranthus retroflexus* L. in relation to moisture and length of growing season. *Ecology* 58: 450-453.

- SCHÖNECKER, A. (1994): Recommendations for weed control in the Altmark and Magdeburger borders. Zuckerrübe, 43 (3) 190-191.
- SCHREIBER, M. M.(1967): A technique for studying weed competition in forage legume establishment. Weeds 15: 1-4.
- SHANLIN LI-HANVEN NI-ZHANG LI (1999): The response of emergence of common crabgrass and redroot amaranth to temperature and soil moisture. Acta Prataculturae Sinica. 8. 58-61.
- SHANTZ, H. L.-PIEMEISEL, R. L.-PIEMEISEL, L. (1927): The water requirement of plants at Akron, Colorado. J. Agric. Res. 34: 1093-1190.
- SINGH, M.-OGREN, W. L.-WIDHOLM, J.M.. (1974): Photosynthetic characteristics of several C₃ and C₄ plant species grown under different light intensities. Crop. Sci. 14: 563-566.
- SOLYMOSI P.(1981): Különböző mélységben tartott *Amaranthus*- és *Chenopodium*-magvak viselkedésének vizsgálata. Növényvédelem, 17, (8). 332-335.
- SOLYMOSI P.(1981): Ökológiai faktorok hatása a *Chenopodium*ok csírázására. Növénytermelés, 30, (2). 157-162.
- SOLYMOSI P.(1983): Terminális és laterális virágzatból származó magvak mennyiségének és csírázásának összehasonlító vizsgálata az *Amaranthus retroflexus* L. esetében. Növényvédelem, 29, 252-254
- STEVENS, A. O.(1957): Weights of Seeds and Numbers per Plant. Weeds. 5. (I), 1957.
- STEVENS, O. A. (1932): The number and weight of seeds produced by weeds. Amer. J. Bot. 19: 784-794.
- STREAMS, F. A.-SHAHJAHAN, M.-LEMASURIER, H. G. (1968): Influence of plants on the parasitization of the tarnished plant bug by *Leiothrips pallipes*. J. Econ. Entomol., 61: 996-999.
- SZÁRNYAS-BÉRES(1998): Az egyényári szélfü (*Mercurialis annua* L.) irtása posztemergens gyomirtó szerekkel. Növényvédelem, 34, (10), 559-561.
- SZÁRNYAS-BÉRES(1999): Adatok az egyényári szélfü (*Mercurialis annua* L.) csírázási biológiájához. Növényvédelem, 35, (4), 147-150.
- SZÁRNYAS-BÉRES-MAGYAR(1997): Az egyényári szélfü (*Mercurialis annua* L.) elterjedése Vas megyében. Növényvédelem, 33, (12), 619-621.
- TAKABAYASHI, M.-NAKAYAMA, K (1981): The seasonal change in seed dormancy of main upland weeds. Weed Res. Japan, 26: 249-253.
- TAMAKI, G. (1975): Weeds in orchards as important alternate sources of green peach aphids in late spring. Environ. Entomol. 4: 958-960.
- TAYLORSON, R. B.-BORTHWICK, H. A. (1969): Light infiltration by foliar canopies; significance for light controlled weed seed germination. Weed Sci. 17: 144-147.
- TAYLORSON, R. B.-HENDRICKS, S. B.(1969): Action of phytochrome during prechilling of *Amaranthus retroflexus* L. seeds. Plant Physiol. 44: 821-825.
- TAYLORSON, R. B.-HENDRICKS, S. B.(1971): Changes in phytochrome expressed by germination of *Amaranthus retroflexus* L. seeds. Plant Physiol. 47: 619-622.
- TAYLORSON, R. B.-HENDRICKS, S. B.(1972): Rehydration of phytochrome in imbibing seeds of *Amaranthus retroflexus* L. Plant Physiol. 49: 663-665.
- TONKS, D.J.-EBERLEIN, C.V.-GUTTIERI, M.J.-BRINKMAN, B.A. (1999): SAN 582 efficacy and tolerance in potato (*Solanum tuberosum*). Weed Technology, 13 (1) 71-76.
- TOOLE, E. H.-BROWN, E. (1946): Final results of the Duvel buried seed experiment. J. Agric. Res. 72: 201-210.
- TOOLE, E. H.-BROWN, E. (1946): Final results of the Duvel buried seed experiment. J. Agric. Res. 72: 201-210.

- TÖLGYESI GY. (1969): A növények mikroelemtartalma és ennek mezőgazdasági vonatkozásai. Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1969.
- TREGUNNA, E. B.-DOWNTON, J. (1967): Carbon dioxide compensation in members of the *Amaranthaceae* and some related families. Can. J. Bot. 45: 2385-2387.
- TUCKER, J. M.-SAUER, J. D. (1958): Aberrant *Amaranthus* populations of the Sacramento-San Joaquin Delta, California. Madrono 14: 252-261.
- UHRIKOVA, A-MIČIETA, K. (1995): In situ bioindication of genotoxic effect using the species of nativa flora in the vicinity of a nickel plant. Biologia, Bratislava, 50 (1) 65-68
- UJVÁROSI, M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1973.
- VERGNAUD, A.-LEHENAFF, G. (1995): Weed control: can we do without atrazine? References obtained from 1991 to 1994. Phytoma, 473, 31-34.
- WÁGNER (1908): Magyarország gyomnövényei. Pallas Rt., Budapest, 1908.
- WALTER, h. (1963): Über die Stickstoffansprüche (die Nitrophilie) der Ruderalpflanzen. Mitt. Flor. Soc. Arbeitgem. N. F. Heft 10, 56-69.
- WEAVER, M. L.-NYLUND, R. E. (1965): The susceptibility of annual weeds and Canada thistle to MCPA applied at different times of day. Weeds 13: 110-113.
- WELCHMANN, D. DE B.-GIBBENS, J.C.-PIERCY, D.W.T.-SKINNER, P.H. (1995): Suspected annual mercury (*Mercurialis annua*) poisoning of lambs grazing fallow arable land. Veterinary Record, 137 (23) 592-593
- WELKIE, G. W.-CALDWELL, M. (1970): Leaf anatomy of species in some dicotyledon families as related to the C₃ and C₄ pathways of carbon fixation. Can. J. Bot. 48: 2135-2146.
- WENTLAND, M. J. (1965): The effect of photoperiod on seed dormancy of *Chenopodium album*. University Microfilms, Ann Arbor, Mich. 117 pp.
- WEST, L. D.-MUZIK, T. J.-WITTERS, R.E. (1976): Differential gas exchange responses of two biotypes of redroot pigweed to atrazine. Weed Sci. 24: 68-72.
- WHITEHEAD, E. I.-MOXON, A. L. (1952): Nitrate poisoning. South Dakota Agric. Exp. Sta. Bull. 424. 24 pp.
- WICKS, G.A.-FELTON, W.L.-MURISON, R.D.-HANSON, G.E.-NASH, P.G. (1998): Efficiency of an optically controlled sprayer for controlling weeds in fallow. Weed Technology, 12 (4) 628-645 p.
- WIESE, A. F.-DAVIS, R. G. (1967): Weed emergence from two soils at various moistures, temperatures, and depths. Weeds 15: 118-121.
- WILLIAMS, J. T. (1963): Biological flora of the British Isles: *Chenopodium album* L. J. Ecol. 51: 711-725.
- WILLIAMS, J. T.-HARPER, J. L. (1965): Seed polymorphism and germination. The influence of nitrates and low temperatures on the germination of *Chenopodium album*. Weed Res. 5: 141-150.
- WILSON, R.G., Jr. (1981): Effect of Canada thistle (*Cirsium arvense*) residues on growth of some crops. Weed Sci., 29. 159.
- WOO, M. L. (1919): Chemical constituents of *Amaranthus retroflexus*. Bot Gaz. 68: 313-344.
- ZOGLAMI, M.-GAUCHET, C.-SEIGNEURET, P. (1996): The importance of triflurosulfuron-methyl in weed control programmes in sugarbeet. Columa, 523-530.