

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
MEZŐGAZDASÁG- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
NÖVÉNYVÉDELMI INTÉZET**

**BURGONYAFÉLÉK (*SOLANACEAE*) CSALÁDJÁBA TARTOZÓ
GYOMNÖVÉNYFAJOK ÉLETKÉPESSÉGÉNEK
VIZSGÁLATA**

Készítette:

Geiger Barbara

Növényorvos MSc II.évf.

Belső konzulens:

Dr. Dorner Zita

egyetemi adjunktus

Külső konzulens:

Málnási Csizmadia Gábor

témavezető

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	7
2.1 A <i>Datura stramonium</i> L. JELENTŐSÉGE	7
2.2 A <i>Solanum dulcamara</i> L. JELENTŐSÉGE	8
2.3 A <i>Datura stramonium</i> L. ÉS A <i>Solanum dulcamara</i> L. SZÁRMAZÁSA, ELTERJEDÉSE	9
2.4 A <i>Datura stramonium</i> L. ÉS A <i>Solanum dulcamara</i> L. NEVEZÉKTANA, TAXONÓMIÁJA	11
2.5 A <i>Datura stramonium</i> L. MINT GYÓGYNÖVÉNY	12
2.6 A <i>Solanum dulcamara</i> L. MINT GYÓGYNÖVÉNY	13
2.7 A <i>Datura stramonium</i> L. ÉS A <i>Solanum dulcamara</i> L. CSÍRÁZÁSBIOLOGIAI SAJÁTOSSÁGAI	14
2.7.1 A <i>Datura stramonium</i> L. és a <i>Solanum dulcamara</i> L. magjainak morfológiai tulajdonságai	14
2.7.2 A <i>Datura stramonium</i> L. és a <i>Solanum dulcamara</i> L. csírázásbiológiája	15
2.8 A CSATTANÓ MASZLAG (<i>Datura stramonium</i> L.) ALLELOPÁTIÁJA	18
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	21
3.1 MAGMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK.....	21
3.2 CSÍRÁZÁSBIOLOGIAI VIZSGÁLATOK.....	21
3.3 BIOKÉMIAI ÉLETKEPESSÉG VIZSGÁLATOK	25
3.4 A <i>Datura stramonium</i> L. ALLELOPATIKUS HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA	25
4. EREDMÉNYEK.....	29
4.1 MAGMORFOLÓGIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI.....	29
4.2 CSÍRÁZÁSBIOLOGIAI VIZSGÁLATOK ÉRTÉKELÉSE	31
4.3 BIOKÉMIAI ÉLETKEPESSÉG VIZSGÁLATOK ÉRTÉKELÉSE	33
4.4 A <i>Datura stramonium</i> L. ALLELOPATIKUS VIZSGÁLATAINAK EREDMÉNYEI.....	34
5. ÉRTÉKELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK.....	37
6. ÖSSZEFOGLALÁS	39
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	42
8. IRODALOMJEGYZÉK.....	43

1. Bevezetés és célkitűzések

A *Solanaceae* család fajainak többsége Közép-és Dél-Amerika trópusi, szubtrópusi területein őshonos. A család hazánkban előforduló képviselőinek kisebb része európai elterjedésű, többsége azonban adventív faj. Ennek megfelelően a hazai fajok között számos gyomnövény található. Ez utóbbiak közül csírázásbiológiai vizsgálatokra két fajt, a csattanó maszlagot (*Datura stramonium* L.) és az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) választottam ki, amelyek jól példázzák a *Solanaceae* családra jellemző kétféle terméstípust.

A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) elsősorban a kapás kultúrák gyakori, egyéves gyomfaja. Ujvárosi Miklós az Első Országos Gyomfelvételezéskor kukoricavetésekben a 109. helyre sorolta, jelenleg azonban hazánk 9. legfontosabb gyomnövénye (NOVÁK et al. 2009). Mérgező, ugyanakkor alkaloid tartalmának köszönhetően gyógynövényként is fontos szerepet játszik (HARASZTI 1985, DÁNOS 1997). Emellett egyes varietasok dísnövényként is ismertek, így például a *D. stramonium* var. *tatula* (KIRÁLY et al., 2009 b), melynek virágai kékeslila színűek, és a *D. stramonium* var. *inermis* tüskétlen terméshéjjal.

Az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) évelő növény (félcserje), hazánkban eurázsiai-mediterrán flóraelem (SIMON 2000). A burgonya baktériumos hervadását okozó, zárlati károsítónak minősülő baktérium fajnak (*Ralstonia solanacearum* Smith) gazdanövénye (NÉMETH - SZÖNYEGI 2001, NÉMETH et al., 2002), így a növényvédelmi tevékenységet szabályozó 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet szerint a termelő és a földhasználó köteles védekezni ellene (MAGYAR KÖZLÖNY 2010).

A növényt a népi gyógyászatban meglehetősen széleskörűen használták, piros bogyója mérgező hatású (HARASZTI 1985). A Pannon Magbank Projektben is szerepel a gyűjtendő fajok listáján (http1).

A magvak kulcsszerepet töltenek be az egyéves gyomnövények túlélési stratégiájában. A növény életciklusában további fontos funkciójuk a terjesztés és az új genetikai kombinációk forrása. Egy adott szántóföldi területen a gyomnövények csírázó magvainak száma, illetve a sikeresen megtelepedett csíranövények határozzák meg a kultúrnövény veszteségét (HUNYADI 1988).

Hazánkban az allelopátiás hatással bíró növényfajok száma mintegy 150, ide tartozik a csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) is (SZABÓ 1997). Az allelopátia jelensége, amely már több szerző tollából nyert meghatározást, természetes növénytársulásokban is megfigyelhető. Ezen felül a termesztett és gyomnövények körében is számos példát találunk allelopátiára, minthogy a

facélia, a muskátli és a paradicsombogyó kivonatai erősen csírázásgátlók. A gyomnövények allelopátiás hatása is jelentős lehet, így például a *Chenopodium album* L. és az *Amaranthus retroflexus* L. száraz maradványainak vizes kivonatai gátolják a kukorica gyökérnövekedését. Ezek az allelopatikus jelenségek olyan összetettek, hogy tanulmányozásuk kétség kívül számos vizsgálat tárgya lehet (SZABÓ 1984).

A diplomadolgozat vizsgálatainak megkezdésekor a csírázásbiológiai adatok gyűjtését jelöltem meg elsődleges célként. A két gyomnövényfaj csírázásbiológiájának ismerete magbanki tárolhatóság szempontjából mindenképpen hasznos, illetve növényvédelmi szempontból is fontos, mivel egy hatékony gyomszabályozási stratégia kidolgozásához a lehető legrészletesebben meg kell ismernünk a gyomnövény biológiai sajátosságait is.

Diplomadolgozatom elsődleges célja a csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) és az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) életképességének vizsgálata csírázásbiológiai és biokémiai módszerekkel.

További célkitűzések:

- a vonatkozó csíráztatási szabványokban megadott lehetséges módszerek közötti különbségek vizsgálata
- a *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. csírázásbiológiájával foglalkozó irodalmak minél szélesebb körű felkutatása
- a magok életképességének tanulmányozása keretében végzett biokémiai vizsgálatok kivitelezhetőségének feltárása a kiválasztott fajok esetében
- *Datura stramonium* L. kivonatok hatásának vizsgálata gyomnövényfajok csírázására
- a *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. magjainak morfometriai mérése digitális fénykép-dokumentációval

Vizsgálataim kezdetekor feltett kérdéseim:

1. A szakirodalomban, és a vonatkozó csíráztatási szabványokban megadott módszerek közül melyikkel lehet leghatékonyabban feloldani a magnyugalmat?
2. A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. életképességének vizsgálata kivitelezhető a leggyakrabban alkalmazott biokémiai módszerekkel?
3. Milyen hatással vannak a *Datura stramonium* L. különböző részeiből készített kivonatok az egyes kiválasztott gyomnövényfajok csírázására?

2. Irodalmi áttekintés

A kiválasztott fajokkal foglalkozó cikkek feldolgozása során számos rendkívül különböző területen elvégzett kísérlet eredményeire bukkantam. Ezen vizsgálatok eredményei növényvédelemi kutatások során is felhasználhatóak, vagy kiindulópontként szolgálnak.

2.1 A *Datura stramonium* L. jelentősége

A bevezetés fejezetben kiemelt pontokon kívül több értékes adatot is találtam, amelyek a kiválasztott fajok jelentőségére hívják fel a figyelmet.

A *Datura stramonium* L. növényvédelmi szempontból közvetett hatásával is kiemelkedik. A hajtatott paradicsom nemrég feltűnt kártevőjének, a paradicsommolynak (*Tuta absoluta* Povolny) gyomgazdája (HEGYI 2010).

A kozmetikai termékek gyártásakor nem használható fel, ezt jogszabályban is rögzítették (MAGYAR KÖZLÖNY 2001). Ezen kívül állati takarmányozásban is fordítanak figyelmet erre a fajra. Valamennyi takarmányban maximum 1000 mg/kg mennyiségben lehet jelen 12%-os nedvességtartalom mellett (MAGYAR KÖZLÖNY 2009).

Szudánban a csattanó maszlag kivonatainak hatását vizsgálták *Meloidogyne incognita* fonálférgek lárváira. A *Meloidogyne incognita* lárvák 81%-a pusztult el 72 óra alatt a *Datura stramonium* L. magkivonatainak kitéve. A levél és a hajtás kivonatok is letális hatással bírtak, csak kisebb mértékben (ELBADRI et al. 2008).

Antibakteriális hatására vonatkozóan is végeztek kísérleteket. A növény föld feletti részeit gyűjtötték össze, majd 80%-os metanolban 2,5 mg növényi agyagot oldottak fel ml-enként. A vizsgált Gram + baktériumokkal (*Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*) szemben jelentéktelen antibakteriális hatással bírt, ugyanakkor az ampicillin hatásával összehasonlítva azonos, vagy jobb eredményeket kaptak. Az *Escherichia coli* és a *Pseudomonas aeruginosa* baktériumokkal szemben nem mutattak ki antibakteriális hatást (EFTEKHAR et al. 2005).

A *Datura stramonium* L. fontos alapanyaga lehet a biodízel üzemanyaggyártásnak is (WANG et al. 2012).

2.2 A *Solanum dulcamara* L. jelentősége

Az ebszőlő csucsort természetes környezetében számos vírus fertőzi; a *dulcamara* yellow fleck virus (DYFV), cucumber mosaic virus (CMV), potato virus M (PVM), henbane mosaic virus (HeMV), alfalfa mosaic virus (AIMV) és a *dulcamara* mottle virus (DuMV) (SALAMON 1989). A *Solanaceae* patogén vírusok egyik legfontosabb rezervoár növénye, és elsődleges gazdája Magyarországon (SALAMON 1989). A *Solanum dulcamara* L. további virológiai vizsgálatai során kiderült, hogy a PVM új törzseként leírt PVM^{Sd} vírustörzs is fertőzi (^{Sd} mint *Solanum dulcamara* az izoláció első helyére utal). Ez az új törzs az ebszőlő csucsorról fertőzi a burgonyát, valamint a burgonyáról származó PVM izolátumai is fertőzik az ebszőlő csucsort. Ezáltal a *Solanum dulcamara* L. járványtani szempontból is figyelemre méltó (SALAMON 2006).

Az ebszőlő csucor (*Solanum dulcamara* L.) több növénypatogén kórokozónak is gazdaszervezete, legjelentősebbek a burgonya termesztés szempontjából a burgonya baktériumos hervadását okozó baktérium faj, a *Ralstonia solanacearum* Smith (NÉMETH – SZÖNYEGI 2001, NÉMETH et al., 2002), valamint a burgonya fitoftóra (*Phytophthora infestans*) (ERWIN – RIBEIRO 1996).

Ír kutatók vizsgálatai szerint habár találtak fertőzött *Solanum dulcamara* L. egyedeket, de nincs bizonyítékuk arra, hogy a *Phytophthora infestans* áttelelne ezen a növényfajon (COOKE et al. 2002).

2.3 A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. származása, elterjedése

A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) származási helyeinek leírásáról több, egymásnak ellentmondó irodalom is megjelent (CZIMBER 1995), ezek közül többet ebben az alfejezetben összegyűjtöttem,

A *Datura stramonium* L. Közép-Amerikából származó adventív faj, amely Európában a 16. századtól van jelen (KIRÁLY et al. 2009 b). Óshazájának egyes szerzők Mexikót tekintik; innen terjedt el a trópusi, szubtrópusi, valamint mérséklet klímájú országokba (SOÓ 1968, SYMON - HAEGI 1991). DUNAL (1852) szerint a 16. század végén először Franciaországba került gyógynövényként, majd innen terjedt szét Európába. SYMON és HAEGI (1991) Spanyolországot jelölte meg első európai megtelepedésének helyéül. SZUTÓRISZ (1905) valószínűsítette, hogy a csattanó maszlag oláh cigányok révén került be Egyiptomból, vagy talán Indiából Európába, ez a faj azonban a *Datura metel* L. lehetett.

Lippai János 1664-ben még kék virágú dísnövényként említi a maszlagot: „Stramonium, kerti maszlag virág, kék öreg fejéres, tellyes-is vagyon, kettős is: minden esztendőben megéri, a magva fekete, a heja olyan, csak nem mint a gesztenye külső heja.” (WOHLNÉ NAGY 1997).

Gyulai Ferenc archeobotanikai kutatásai során több alkalommal is azonosított különböző állapotú csattanó maszlag és ebszőlő csucor magvakat. A késő középkor (1301-1526) idejébe datált leletek között összesen 30 db csattanó maszlag, és 12013 ebszőlő csucor magot írt le. Az újkori (1526-) leletanyagban 3 csattanó maszlag, valamint 6 piros ebszőlő magot talált, a pontos adatokat az 1. táblázatban rögzítettem.

1. táblázat: *Datura stramonium* L. és *Solanum dulcamara* L. archeobotanikai leletei Gyulai (2002) nyomán

Késő középkor (1301-1526)			
Azonosított faj	Lelőhely	Db	Mag állapota
<i>Datura stramonium</i> L.	Hollókő-Vár	6	Szenült
	Vác, Széchenyi út 3-7.	23	Kalcinálódott
	Szécsény- Plébánia templom	1	nem szenült
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Vác, Széchenyi út 3-7.	1	Kalcinálódott
	Budapest, Medve u. 13.	1	nem szenült
	Budapest, Szent György tér	11924	nem szenült
	Budapest, volt Honvéd FŐP	87	nem szenült
Újkor (1526-)			
<i>Datura stramonium</i> L.	Baj-Öregkovács-hegy	3	nem szenült
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Baj-Öregkovács-hegy	6	Szenült

Hazánk 50 legfontosabb gyomfaja az összes gyomborítás 90%-át adja. Ujvárosi Miklós az Első Országos Gyomfelvételezéskor még a 177. helyre sorolta - kukoricavetésekben 109. helyre-, jelenleg azonban, az 5. Országos Gyomfelvételezés adatai alapján hazánk 9. legfontosabb gyomnövénye a csattanó maszlag. (NOVÁK et al. 2009). Ruderális és üde gyomtársulások növénye (SIMON 2000).

Megállapítást nyert, hogy a *Datura* nemzetségből a *Datura innoxia* Mill. és a *Datura wrightii* Regel is előfordul Magyarországon. Soó Rezső a *Datura innoxia* alkalmi elvadulását már 1968-ban jelezte, de a *Datura wrightii* a hazai flórára új adventív taxonként csak 2009-ben került leírásra. Sopron és Budapest környékén az alakkörhöz tartozó fajokat több helyen is ültetik, valamint rendszeres és tartós elvadulásaik ismertek (KIRÁLY et al. 2009 a).

A *Solanum dulcamara* L. eurázsiai, mediterrán flóraelem, hazánkban mocsári és láperdei társulások szegélyén és gyomtársulásokban fordul elő (HORVÁTH et al. 1977, SIMON 2000).

Hegi (1975) az ebszőlő csucsort eurázsiai fajként írja le, amely a mérsékelt égövben meghonosodott, ugyanakkor Észak-Amerikában és Észak-Afrikában is megjelent.

2.4 A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. nevezéktana, taxonómiája

Számos magyar neve ismert a *Datura stramonium* L. fajnak, így például maszlagos redőszírom, töviskés disznó, tölcséres bilindek, tövisalma, dögfű, bariska, csattantó, csudafű, poczafű, pukkantó, fuvóka (WAGNER 1908).

A *Datura* nemzetségbe tartozó növényfajok nevei sokszor keverednek, egyes változatokat fajként is megneveznek, illetve fordítva. PRISZTER (1998) művében a *Datura stramonium* szócikknél a 3 faj alatti rendszertani egységet különböztet meg név alapján. Így a *Datura stramonium* var. *chalybea* (=var. *tatula*), *Datura stramonium* f. *inermis* (= *Datura inermis*, *Datura laevis*), mint tüskétlen maszlag, és a *Datura stramonium* var. *tatula* (=var. *chalybea*, *Datura tatula*), mint kék maszlag nevei olvashatóak.

BRUMMIT és POWEL (1992) a teljesség igényére törekedve összegyűjtötték a csattanó maszlag összes latin szinonim nevét is (2. táblázat).

2. táblázat: A *Datura stramonium* L. latin szinonim nevei BRUMMIT és POWEL (1992) nyomán

= <i>Datura bertolonii</i> Parlat. ex Guss. , Fl. sic. syn., 267. 1842.
= <i>Datura wallichii</i> Dunal in DC., , Prodr. vol. 13, 1, 539. 1852.
= <i>Stramonium foetidum</i> Scop. , Fl. carn. ed. vol. 2, 1, 157. 1772.
= <i>Datura lurida</i> Salisb. , Prodr., 131. 1796.
= <i>Stramonium vulgatum</i> Gaertn. , Fruct. sem. pl. vol. 2, 243, t. 132. 1791.
= <i>Datura inermis</i> Jacq. , Hort. vind. vol. 3, 44, pl. 82. 1776.
= <i>Datura tatula</i> L. , Sp. Pl. ed. vol. 2, 256. 1762.
= <i>Stramonium tatula</i> (L.) Moench , Methodus, 456. 1794.
= <i>Datura parviflora</i> Salisb. , Prodr., 131. 1796.
= <i>Stramonium spinosum</i> Lam. , Fl. franç. vol. 2, 256. 1779.
= <i>Datura laevis</i> L.f. in L.f., , Suppl, 146. 1782.

A *Solanum dulcamara* L. következő magyar nevei ismertek: ebszőlő csucsor, keserédes csucsor, erdei csucsor, felfutó csucsor, vadcsucsor, vízicsucsor, veres ebszőlő, juszalag, kalina v. kalyinka, mellfű, Szentilona-lapu, temondádfű (WAGNER 1908).

A csattanó maszlag és az ebszőlő csucsor is a Solanales rendbe, a *Solanaceae* családba tartozik. A család mintegy 2300 faja nagyrészt a trópusokon él (leginkább Dél-Amerika). A *Solanum* nemzetség mintegy 1500 faja főleg a meleg égöv alatt él (HORTOBÁGYI 1979).

A csattanó maszlag tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T_4) életforma-csoportjába tartozik. Eszerint optimális csírázási hőmérséklete $18-30^{\circ}\text{C}$, melegigényes, nyár elején csírázik és késő őszig tart az életciklusa (Ujvárosi 1973).

Borhidi-féle ökológiai indikátorértékek a csattanó maszlag esetében $W=4$, $R=6$, $N=8$, amelyek alapján ez a faj a félszáraz termőhelyek növénye, neutrális talajokhoz kötött és széles tűrésű ebben a tekintetben, valamint trágyázott talajok N-jelző faja (BORHIDI 1993).

SIMON (2000) művében a *Datura stramonium* L. hő-, vízháztartás alapján a lomberdei klímát kedveli, mérsékelt üde termőhelyekkel, talajreakció értéke (0) alapján semleges. Természetvédelmi értékkategóriák szempontjából degradációra utaló gyomfaj.

A *Solanum dulcamara* L. életformája $Ch = chamaephyta$, amely fajokra jellemző, hogy áttelelő szerveik kevéssel (10-30 cm) a talaj felett helyezkednek el; a szár lehet fásodott, vagy hiányzik. Az áttelelő hajtás kúszó és párnás. T (hőháztartás értéke $5 = \text{lomberdő klíma}$)-, W (vízháztartás értéke $9 = \text{vizes}$), R (talajreakció értéke $4 = \text{enyhén meszes}$), természetvédelmi értékkategóriák szempontjából degradációra utaló, zavarástűrő faj (SIMON 2000).

Raunkiaer életforma rendszere szerint Phanerophyta (Ph) csoportba tartozik tehát fás növény (RAUNKIAER 1934).

2.5 A *Datura stramonium* L. mint gyógynövény

Az egyes gyógynövények értékelésénél általában a növény hatóanyag összetétele és tartalma szerepel elsődleges szempontként (MÁTHÉ 1974).

A magasabb rendű növények anyagcsere- és életfolyamataiban sokféle mérgező hatású vegyület (alkaloidok, glükozidok, cserzőanyagok, illóolajok) képződik, amelyek legfontosabb csoportját az alkaloidok alkotják. A mérgező növények egyszerre több rokon szerkezetű alkaloidot is

tartalmazhatnak, amelyek sok esetben szervenként és fejlődési fázisonként eltérő összetételűek és arányúak. A mérgezőanyag-tartalomban nagymértékű egyedi változékonyság figyelhető meg még azonos termőhelyi és ökológiai viszonyok között is, mivel a csapadékviszonyok, a növények állománysűrűsége és a talaj tápanyag-ellátottsága is hatással van erre a paraméterre. Az alkaloid-tartalmat befolyásoló belső tényező a növény fejlődési állapota; két általánosan jellemző maximumot a virágzás és a termésérés kezdetén mérték, amely ezen fejlődési fázisok fokozott anyagcseréjével hozható összefüggésbe (HARASZTI 1985).

A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) minden része, főként a levele és a magja összesen 0,1%-0,6% hioszciamin, szkopolamin, atropin alkaloidokat tartalmaz, amelyek a központi idegrendszerre közvetlenül hatnak (HARASZTI 1985, DÁNOS 1997). Az alkaloid-tartalom a magvakban a legnagyobb, a növény szárítás után is megtartja erősen mérgező hatását. A mérgezés tünetei többek között szapora érverés, száraz nyálkahártyák, remegés, pupillatágulat, görcsök, kólikás nyugtalanság, aluszékonyság; végül bénulás következik be. Valamennyi állatfajra mérgező, de a méregtűrő képesség az egyes fajok és az egyedek kora tekintetében tág határok között változik. A maszlag-mérgezésben elhullott állatok húsa emberekre és állatokra egyaránt mérgező hatású (HARASZTI 1985).

A csattanó maszlag minden része mérgező, a gyógyszeripar számára fontos hatóanyagait (hioszciamin, szkopolamin) virágzáskor begyűjtött leveleiből, és érett magvaiból állítják elő. (HORTOBÁGYI 1979, DÁNOS 1997).

A Magyarországon engedélyezett homeopátiás készítmények között is szerepel ez a faj, különböző golyócskáként forgalmazzák (MAGYAR KÖZLÖNY 2003).

2.6 A *Solanum dulcamara* L. mint gyógynövény

Az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) a mérgező hatású anyagok közül szaponinszerű glükozidokat (szolanin, dulkamarin), szteránvázas glükóalkaloidokat (szolanein, szolacein), festékanyagokat (dulkamaretinsav, likopin) tartalmaz (HARASZTI 1985, DÁNOS 1997). Ezen kívül kimutattak benne α -, β - és γ -szoladulcint, tomatidenolt, tigogenint, dioszgenint, yamogenint is. A megbetegedés tünetei leginkább étvágytalanság, hányás, súlyos gyomor- és bélgyulladás, légzési és keringési zavarok. Az elhullás görcsök és légzésbénulás mellett következik be (HARASZTI 1985). Hajtásait hatásos drognak írják le (*Stipites dulcamarae*), valamint feljegyezték még az egész növény

álmosító hatását is, amely tulajdonsága miatt Dioscorides *Strychnos hypnoticos*nak nevezte a növényt (SZUTÓRISZ 1905).

A *Solanum dulcamara* L. egyedek alkaloid összetétele termőhelytől függően különbségeket mutathat (MÁTHÉ 1972, 1974). Megkülönböztetnek kemotaxonokat is a növény hatóanyagai alapján, a legnagyobb mennyiségben a tomatidenol, szolaszodin, szoladulcidin alkaloid komponensek figyelhetők meg. Máthé által vizsgált *Solanum dulcamara* L. egyedek szervenkénti alkaloidtartalmának csökkenő sorrendje: zöld termés, levél, oldalgyökerek, érett termés, szár, főgyökér (MÁTHÉ 1974).

A Magyarországon engedélyezett homeopátiás készítmények között is szerepel, a csattanó maszlaghoz hasonlóan golyócskáként forgalmazzák (MAGYAR KÖZLÖNY 2003).

2.7 A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. csírázásbiológiai sajátosságai

2.7.1 A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. magjainak morfológiai tulajdonságai

A csattanó maszlag lapított vese alakú magja 3-3,6×2,4-2,8 mm nagyságú, fénytelen fekete, pontozott. A köldökéből hosszúkás, csepp alakú, benne a köldök a friss magnál fehéres, később megbarnuló. Ezermagtömegét 5,5-8,3 g között alakul. (SCHERMANN 1966, UJVÁROSI 1973, HUNYADI 1988, RADICS 1998, BOJŇANSKÝ ÉS FARGAŠOVÁ 2007, [http2](#)).

A *Solanum dulcamara* L. magja erősen összenyomott, alapjánál keskenyedő, ugyanakkor hosszú köldökkel rendelkezik, 2,2-2,6×2,1-2,3 mm nagyságú. Felszíne recés-hálózatos, fénylő, világossárga. Ezermagtömege: 1,2 g körül alakul (SCHERMANN 1966, BOJŇANSKÝ ÉS FARGAŠOVÁ 2007, HUNYADI et al. 2011).

2.7.2 A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. csírázásbiológiája

A gyomnövények maghozama rendkívül változó, a faji sajátosságokon túl a környezeti tényezők is nagymértékben befolyásolják. A fejlődéstörténeti háttér alapján feltételezik, hogy a gyomnövények maghozamát a fény erősebben befolyásolja, mint a kultúrnövényekét (HUNYADI 1988). A gyomnövények magvai folyamatosan csíráznak, kelésük hosszú időre elhúzódik. Ez a tulajdonság teszi lehetővé, hogy jól tűrjék a talajban felmerülő nedvesség- és hőingadozásokat, átvészeljék a téli fagyokat (BENCZE 1969).

Azonos faj különböző magtétellei között jelentős eltérések lehetnek csírázóképeség tekintetében (CSONTOS et al. 2006).

A magnyugalom (dormancia) szinte minden gyomfajra jellemző. Magnyugalom a magvak olyan élettani állapota, amikor azok a csírázásukhoz szükséges optimális feltételek között sem csíráznak (HUNYADI 1988). A gyomnövények ezzel a 'stratégiával' biztosítják hosszú távú fennmaradásukat, ezért az ellenük való védekezés egyik legnagyobb gátja a magvak nyugalmi állapota (ZIMDAHL 1999).

A dormancia lehet az anyanövénytől öröklött tulajdonságoknak, az anyanövény szövetei és a magvak embriója közötti biokémiai folyamatoknak, vagy a magvak mikrokörnyezetében lévő ökológiai hatásoknak a következménye. Az ugyanazon faj különböző populációiból származó magtétellek nyugalmi állapota eltérő lehet az anyanövények növekedése közben tapasztalható környezeti feltételek függvényében (BARRALIS et al. 1969).

A gyommagvak magnyugalmának három fő típusát különböztetjük meg (HARPER 1957). Endogén magnyugalomról beszélünk, ha az életképes és érett mag a csírázáshoz kedvező feltételek közé helyezve nem csírázik. Ezt több tényező is okozhatja, mint a fejletlen embrió, a keményhéjúság jelensége, a mag és a terméshéj gázcsere akadályozó tulajdonsága, vagy az embrióban és az endospermiumban különböző inhibitorok tartják fenn a magnyugalmat.

A kedvezőtlen környezeti feltételek a magvak indukált magnyugalmi állapotát idézik elő, ilyenkor a csírázást gátló tényezők megszűnése után a nyugalmi állapot még hosszú ideig fennmarad. Az indukált magnyugalom gyakorlati jelentősége, hogy a magvak talajba dolgozásával tulajdonképpen egy ilyen állapotot idézünk elő, amellyel megnöveljük a magvak életképességét.

A harmadik magnyugalmi csoport a kényszernyugalom, amely akkor következik be, ha az életképes, nem nyugalmi állapotban lévő magok csírázását bizonyos környezeti tényezők gátolják. A gátló tényezők között a vizet és a hőmérsékletet emelhetjük ki. A gátló tényezők megszűnése után a magvak azonnal csíráznak.

A környezet összes fizikai tényezője hatással lehet a dormanciára. A környezeti tényezők közül a fény (fotoperiódus) hatása az elsődleges, a hőmérséklet pedig, mint a fotoperiódus-hatás módosító tényezője emelendő ki. Az indukált magnyugalom esetében ugyanakkor a szén-dioxid és a talajnedvesség a meghatározó.

A magnyugalom szabályozásában a növényi hormonok is meghatározóak, amelyek mind a négy magnyugalmi fázisban szerepet játszanak. Ezek az endogén fitohormonok a gibberellinek, és gibberellinszerű anyagok, amelyek csírázás serkentőek; az abszcizinsav, amely csírázásgátló, valamint a citokininek a csírázást gátlók inhibitorai. A dormancia szakaszában a csírázást gátló és serkentő hormonok egyensúlyban vannak (HUNYADI 1988, SZABÓ 1980, HUNYADI et al. 2011).

LOVETT és munkatársai (1981) cikkében hivatkozik Weerakoon szóbeli közlésére, miszerint a csattanó maszlag dormanciájának feloldásához feltétlenül szükséges megmosni a magokat.

DE MIGUEL (1980) a fény serkentő hatásáról számolt be, ANDERSEN (1968) pedig a fény gátló hatásáról írt *Datura stramonium* L. magvak csíráztatása kapcsán.

A magvakat génbanki felhasználása előtt megvizsgálják tárolhatóság szempontjából. A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. tárolási szempontból ortodox magokkal rendelkezik, amelyek jellemzője, hogy károsodás nélkül száríthatóak és hűtve is tárolhatóak (http2).

A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) esetében a mag érettségi foka is befolyásolja a csírázóképeséget, az érett magvak minden esetben nagyobb mértékben indulnak csírázásnak. A csattanó maszlag magjai a szíromlevelek lehullásától eltelt 30 nap után még éretlenek, 40 nap után félérettek, 60 nap után már érettek (TÓTH E. – ZÁMBORINÉ DR. NÉMETH 1996).

A Kew Garden széles körű információkat bemutató mag-adatbázisában mindkét faj csíráztatásáról találunk adatokat (3., 4. táblázat).

3. táblázat: A *Datura stramonium* L. csíráztatási eredményei RBG Kew, Wakehurst Place alapján

Ssz.	Csírázási %	Előkezelés	Csíráztató közeg	Csíráztatási feltételek
1.	100 %	nincs	1% agar	25/10°C, 8/16 h
2.	100 %	nincs	1% agar	30°C, 8/16 h
3.	100 %	nincs	1% agar	35/20°C, 8/16h
4.	100 %	nincs	1% agar	26/11°C, 12/12 h

Ssz.	Csírázási %	Előkezelés	Csírázató közeg	Csíráztatási feltételek
5.	100 %	nincs	1% agar	26°C, 12/12 h
6.	98 %	nincs	1% agar	31°C, 12/12 h
7.	96 %	nincs	1% agar	26°C, 12/12 h
8.	96 %	nincs	1% agar + 250 mg/l gibberellin sav (GA ₃)	31°C, 12/12 h
9.	94%	1% agarral átítatva 7 héten keresztül 35/20°C-on	1% agar + 250 mg/l gibberellin sav (GA ₃)	35/20°C, 8/16 h
10.	94%	nincs	1% agar	30°C, 8/16 h
11.	92%	nincs	1% agar	20°C, 8/16 h
12.	92%	nincs	1% agar	33/19°C, 12/12 h
13.	90%	karcolás szikével	1% agar + 250 mg/l gibberellin sav (GA ₃)	33/19°C, 12/12 h
14.	90%	nincs	1% agar	25°C, 8/16 h
15.	90%	nincs	1% agar	31°C, 12/12 h
16.	90%	nincs	1% agar	33/19°C, 12/12 h
17.	88%	nincs	1% agar	25°C, 8/16 h
18.	86%	fertőtlenítés, belemerítve 10%-os Domestosba 5 percig, majd karcolás	1% agar + 250 mg/l gibberellin sav (GA ₃)	35/20°C, 8/16 h
19.	85%	nincs	1% agar	31°C, 12/12 h
20.	84%	nincs	1% agar	35/20°C, 8/16 h
21.	83%	nincs	1% agar	33/19°C, 12/12 h
22.	78%	1% agarral átítatva 4 hétig 30°C-on	1% agar + 250 mg/l gibberellin sav (GA ₃)	30°C, 8/16 h

A gyommagvak életképességének időtartamát többek között Duvel is vizsgálta 39 éves tartamkísérletében (1902-1941). A vizsgálatsorozat végső értékelésekor a *Datura stramonium* L. csírázóképesége is meghaladta a 15%-ot, továbbá kimutatták, hogy magjai 20 cm-es mélységben 30 évig, 55, és 105 cm-es mélységben pedig egyaránt 39 évig maradnak életképesek (HUNYADI 1988).

4. táblázat: A *Solanum dulcamara* L. csíráztatási eredményei RBG Kew, Wakehurst Place alapján

Ssz.	Csírázási %	Csíráztató közeg	Csíráztatási feltételek
1.	85 %	1% agar	33/19°C, 12/12 h
2.	90 %	1% agar	25/10°C, 8/16 h
3.	100 %	1% agar	33/19°C, 12/12 h

A *Solanum dulcamara* L. állandó 30°C v. 35°C –on alacsony százalékban csírázik. 25°C –on rendkívül csekély mértékben (10%>) vagy egyáltalán nem indul csírázásnak (KOSIKOVA 1960, ROBERTS – LOCKETT 1977, PEGTEL 1985). Az előzőeknek részben ellentmondanak MITCHELL (1926) eredményei, miszerint 20°C –on és 25°C-on is 90%-ban képes csírázni az ebszőlő csucor.

A váltakoztatott hőmérséklet csírázásra gyakorolt kedvező hatását többen megállapították (LANG 1965, THOMPSON et al. 1977, PEGTEL 1983).

A *Solanum dulcamara* L. magjai fény nélkül csíráznak a legsikeresebben (MITCHELL 1926, PEGTEL 1985, GRIME et al. 1981). A magok KNO₃-tal való kezelését (0,2%-os oldat) 30°C-on a váltakoztató hőmérséklethez hasonlóan eredményesnek találta STEINBAUER (et al. 1955), ugyanakkor ROBERT és LOCKETT (1977) kísérleteiben a 30°C-os állandó hőmérsékleten csak erősítette a csírázást a KNO₃. 20°C-on nem tapasztalták csírázás serkentő hatását a KNO₃-nak. PEGTEL (1985) nem tudta pozitív hatását kimutatni.

2.8 A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) allelopátiája

Az allelopátia tágabb értelemben közismert jelenség, miszerint a populációt alkotó növénytaxonok kompetitív kémiai kapcsolatban, kölcsönhatásban vannak egymással. A hatás a donor taxon irányából az akceptor taxon felé általában inhibitor jellegű (SZABÓ 1997). Az ún.

kolinok azok a vegyületek, amelyek a magasabb rendű növények kölcsönhatását közvetítik (SZABÓ 1984).

A szántóföldi kultúrnövények önmagukra és az utóveteményre, de a gyomnövényre is hatnak, a gyomnövények pedig egymásra és a kultúrnövényekre. Így a zab gátolja a libatop növekedését, a napraforgó gátolja a cirok csíranövények fejlődését (SZABÓ 1984). A gyomnövények allelopátiás hatása is jelentős lehet; a *Chenopodium album*, az *Amaranthus retroflexus*, a *Setaria viridis* és a *Setaria glauca* száraz maradványainak vizes kivonatai gátolják a kukorica gyökérnövekedését. A kukorica és a szója hajtásnövekedését az *Ambrosia artemisifolia*, az *Abutilon theophrasti* és az *Echinochloa crus-galli* gátolják.

Az allelopátia fontos jellemzője, hogy különféle helyzetekben eltérő intenzitású, esetleg eltérő irányú lehet, valamint, hogy ez a változatosság a fajon belül is érvényesül. Az allelopatikus hatás függ továbbá a felhasznált növényi résztől, a növény fejlettségi állapotától, a növényi anyag típusától (DÁVID 2010 a).

A gyomnövényfajok versenyképessége bizonyos mértékben allelopatikus hatásuknak tulajdonítható. Az allelopátia jelenségének felhasználása a növényvédelem területén azonban igen különböző megítélésű, ahogyan a vizsgálatok sokfélesége is. Számos gyom- és kultúrnövény allelopátiás hatásának igazolására került már sor, azonban az egyes kísérletek eredményei sok esetben ellentmondásosak (DÁVID 2010 a).

A *Datura stramonium* L. rendelkezik allelopatikus hatással, a talajban elbomló maradványai több növény csírázását és a fiatal növények fejlődését is erősen gátolják (HUNYADI 1988).

A csírázást számos vegyület akadályozhatja, többek között alkaloidok, polifenolok, illóolajok. A természetben az allelopátiás jelenségek nagy része e vegyületek jelenlétével, hatásával magyarázható (RICE 1974).

Már a 20. század elején leírták, hogy szántóföldi körülmények között a csattanó maszlag maghéjából a magok csírázása előtt kioldódnak az alkaloidok. Kimutatták, hogy a csattanó maszlag magjaiból készült kivonatok más növényfajok magjainak potenciális csírázásgátlóiként alkalmazhatók (LOVETT et al. 1981).

A növényi toxinok legtöbbször azonosak az allelopátiás anyagokkal, ilyen az alkaloidok csoportja is. Ahogyan már korábban is utaltam rá a csattanó maszlag nagy mennyiségben tartalmaz alkaloidokat. Főként szkopolamint és hioszciamint (MOTHES 1955, LOVETT et al. 1981), kisebb mértékben atropint is (APLIN 1976). Az alkaloidok leginkább a levelekben és a magokban halmozódnak fel (DAWSON 1948).

LOVETT és munkatársai (1981) a csattanó maszlag allelopátiájának vizsgálatakor GCMS (Gas Chromatograph- Mass Spectrometer) segítségével igazolták,- a korábbi szakirodalmi adatokat alátámasztva- hogy a csattanó maszlag mag és levél kivonatai is tartalmazznak szkopolamint és hioszciamint. Vizsgálataikban többek között bebizonyították, hogy a mag kivonatok több alkaloidot tartalmazznak, mint a levél kivonatok. Ezen kívül igazolták, hogy a *Linum usitatissimum* magok csírázása szignifikánsan kisebb volt ($p < 0,01$) a legmagasabb koncentrációjú csattanó maszlag mag-kivonatokkal (2000 magot adtak 20 ml desztillált vízhez) kezelve, mint a kontroll esetében.

LEATHER (1983) kísérletei alapján a napraforgó szárított levelének és szárának áztatásával készített oldatok több kétszikű gyom, köztük a *Datura stramonium* L. csíranövényének a növekedését jelentősen visszavetették.

A csattanó maszlag hajtáskivonatainak kukoricára gyakorolt allelopatikus hatását a gyomnövény víz- és tápanyagellátása is jelentősen befolyásolja. Napraforgó esetén a nitrogénellátás hatása volt igazolható. A gyökérkivonatok hatását kerti zsázsán végzett kísérletekben a nitrogén ellátás befolyásolta. A vízellátás allelopatikus hatása nem kimutatható gyökérkivonatok használatakor kukorica és napraforgó tesztnövényeken. Összességében a gyökér és hajtáskivonatok ellentétes reakciója igazolódott be, miszerint a gyökérkivonatok aktivitása növekedett, a hajtáskivonatoké pedig csökkent növekvő nitrogénszint mellett (DÁVID 2010 b).

3. Anyag és módszer

3.1 Magmorfológiai vizsgálatok

A kiválasztott fajok magmorfológiai vizsgálatához 10×10 magot választottam ki. Az ebszóló csucsor (*Solanum dulcamara* L.) esetében, illetve a *Datura stramonium* L. hatvani és tápiószelei tételeit is külön mértem, 10×10 magot kiválasztva mindkét esetben. Az egyes tételek tömegét külön-külön is lemértem.

10 magonként digitális felvételt készítettem Motic Live Imagine Modul segítségével a mikroszkóp legkisebb (0.67-szeres) nagyítása mellett. Ez a későbbiekben, a kalibrálás során válik fontossá, amikor a vizsgált fényképen 1 mm 112 pixelnek felel meg, a korábbi mikroszkópikus nagyítás miatt. Az így készített fényképeken Imagine J program segítségével egyesével megmértem a magok hosszúságát és szélességét. A két helyszínről származó magok szélességét és hosszúságát (100-100 adat), illetve a tömeget (10-10 adat) t-próbával hasonlítottam össze.

A vizsgálataim során elvégzett életképesség-vizsgálatokat két kísérletcsoportra osztottam:

- a) Csíráztatás
- b) Biokémiai módszerek (TTC, indigó-kármin)

3.2 Csírázásbiológiai vizsgálatok

A csírázásbiológiai vizsgálatok keretében arra a kérdésre kerestem a választ, hogy a magnyugalmat a szakirodalomban megadott módszerek közül melyikkel lehet leghatékonyabban feloldani.

A csírázóképeségi vizsgálatok célja, hogy szabályozott, ellenőrzött laboratóriumi körülmények között megállapítsuk a magvak maximális csírázóképeségét. Mindezt egységes módszerekkel, hogy az eredmények a későbbiek során is összehasonlíthatóak, illetve pontosan megismételhetőek legyenek. (MAGYAR SZABVÁNY 1992)

A csíráztatás a legáltalánosabban, leggyakrabban használt módszer az életképesség meghatározására. Az életképes mag a megfelelően biztosított külső feltételek esetén kicsírázik. A csírázás megindulását több tényező is akadályozhatja pl. magnyugalmi állapot, keményhéjúság. Az

ISTA (International Seed Testing Association) és az AOSA (Association of Official Seed Analysts) szabványai számos növényfajra vonatkozóan részletesen szabályozzák a csíráztatási módszereket.

Génbanki vonatkozásban igen hasznos és kiválóan alkalmazható az IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) által kiadott kézikönyv, amely számos növényfaj csíráztatási módszereit gyűjti össze a teljesség igényére törekedve (ELLIS et al. 1985).

A kézikönyvben leírtak alapján állítottam be a kísérleteket. A csíráztató közeg minden esetben szűrőpapír volt, amelynek a tetejére helyeztem a vizsgált maganyagot. A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) esetében 3 kísérletet állítottam be, mindhárom esetben 3 különböző kezelést (kontroll, karcolás, előhűtés) alkalmazva (5. táblázat). Az előhűtés mindegyik kísérlet esetében 8°C-on történt. A kezeléseket 4 ismétléssel végeztem: ismétlésenként 50-50 magot helyeztem egy Petri-csészébe. A kísérletek során használt csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) magvakat 2011-ben gyűjtöttem Hatvan és Tápiószele külterületén.

A *Datura stramonium* L. vizsgálatai során végzett első kísérletben a magvakat 5 %-os NaOCl oldattal felületileg kezeltem, a második kísérlet beállításakor nem történt NaOCl-os kezelés, a harmadik kísérlet tervezésekor a fény hatását tanulmányoztam úgy, hogy a maganyagot Jacobsen-asztalra helyeztem; NaOCl-os mosást itt sem alkalmaztam. Csíráztatási hőmérsékletnek állandó 20°C-ot állítottam be.

5. táblázat: *Datura stramonium* L. csíráztatási kísérleteinek adatai IBPGR kézikönyv alapján

Ssz.	Egyéb kezelés	Kezelés	Gyűjtés helye	Mag szám	Ismétlés szám	Hőm. (°C)	Időtartam (nap)
1.	Felületi kezelés 5%-os NaOCl oldattal	nincs	Hatvan	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21
		nincs	Tápiószele	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21
2.	Nincs felületi kezelés	nincs	Hatvan	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21
		nincs	Tápiószele	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21
3.	Fény (Jacobsen- asztal)	nincs	Hatvan	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21
		nincs	Tápiószele	50	4	20	21
		előhűtés (1 hét 5-10 °C)		50	4	20	21
		karcolás		50	4	20	21

Az ebszölő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) vizsgálatai során 3 kísérletet állítottam be; 3-3, illetve 4 különböző kezelést alkalmazva (6. táblázat), az itt felhasznált magvak Jászdózsa külterületén kerültek begyűjtésre. Az első két kísérletben a magvakat állandó 30°C-on csíráztattam, azonban a túlságosan alacsony csírázási százalék miatt a harmadik kísérletben már váltakoztatott hőmérsékletet (16 óráig 20°C-on, 8 órán keresztül pedig 30°C-on tároltam a magvakat) alkalmaztam. Az előhűtés mindkét kísérlet esetében 8°C-on történt. Ezen kívül a nagyobb csírázási százalék elérése érdekében az egyik kezelésben kálium-nitrátot is használtam, valamint egy Jacobsen-asztalon beállított kezelést is figyelemmel kísértem.

A csírázásbiológiai vizsgálatokat párosított t-próbával értékeltem.

6. táblázat: *Solanum dulcamara* L. csíráztatási kísérleteinek adatai IBPGR kézikönyv alapján

Ssz.	Kezelés	Mag szám	Ismétlésszám	Hőm. (°C)
1.	nincs (kontroll)	50	4	30
	előhűtés (1 hónap 5-10 °C)	50	4	30
	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)	50	4	30
2.	nincs (kontroll)	50	4	30
	előhűtés (1 hónap 5-10 °C)	50	4	30
	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)	50	4	30
3.	nincs	50	4	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)
	előhűtés (1 hónap 5-10 °C)	50	4	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)
	fény	50	4	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)
	KNO ₃	50	4	váltakoztató hőmérséklet (20/30 °C)

3.3 Biokémiai életképesség vizsgálatok

A biokémiai életképesség vizsgálati módszerek közül legelterjedtebben a TTC-vizsgálatot (tetrazóliumos módszert) alkalmazzák. A módszer elve, hogy az élő sejtekben végbemenő redukációs folyamatok redoxindikátorral kimutathatók. Vetőmagvak esetében redoxindikátorként 2,3,5-trifenil-tetrazolium-klorid vagy bromid színtelen vizes oldatát (TTC) használjuk. A magszöveteken belül a TTC-oldat a dehidrogenázoktól hidrogéniont vesz fel és az élő sejtekben vízben oldhatatlan, nem átjárható vörös színű trifenil-formazanná alakul át. Az elhalt sejtek a TTC-oldatot nem redukálják, így a mag élő (vörösre színeződött) és elhalt (nem színeződött) területei jól elkülöníthetők. Az élő és az elhalt területek embrión való elhelyezkedése és kiterjedése alapján kerül meghatározásra a magvak életképessége, a festődés színintenzitásbeli különbségeiből pedig a beteg, gyenge és elhaló félben lévő szövetek felismerhetők és elbírálhatók. A módszert az ISTA ajánlása alapján széleskörűen alkalmazzák (ELLIS et al. 1985, MAGYAR SZABVÁNY 1985).

Az indigókárminos módszer lényegét tekintve az előzőhöz hasonló. A vizsgált maganyagból 18 órás áztatást követően kioperálják az embriót, majd 0,05 %-os indigókármin oldatba merítik. Az elhalt szövetek kékre színeződnek, míg az élő szövetek festetlenek maradnak. A módszer előnye, hogy olcsóbb a TTC-vizsgálatnál, elsősorban kelet-európai országokban alkalmazzák (ELLIS et al. 1985).

Mindkét módszer alkalmazhatóságát nagy mértékben befolyásolja a vizsgált mag mérete. Kisméretű magvaknál az embrió kioperálása gondot jelenthet.

3.4 A *Datura stramonium* L. allelopatikus hatásának vizsgálata

A *Datura stramonium* L. allelopatikus hatásának vizsgálata laboratóriumi csíráztatási kísérletekben történt. A vizsgált tesztnövények a tatárlaboda (*Atriplex tatarica* L.), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.), a konkoly (*Agrostemma githago* L.), és az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) voltak. A tatárlabodát és a szőrös disznóparéjt a csattanó maszlagéhoz hasonló ökológiai igények, illetve biológiai tulajdonságok miatt választottam ki. A konkoly, védett gyomfajunk, továbbá rendkívül gyorsan, és erőteljesen csírázik, ezért választottam a magokat adó tesztnövények közé. Az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) azért került a kiválasztott fajok közé, mert azon évelő gyomnövények közé tartozik, amelyek szaporodásában a vegetatív mód mellett a magvak is jelentős szerepet játszanak (HUNYADI et al. 2011).

A vizsgálatok során a csattanó maszlag légszáraz részeinek vizes kivonatát használtam, a növény száraz hajtásából, száraz tokterméséből, illetve magjából is készítettem kivonatokat. A kivonatok csapvíz felhasználásával készültek, 100 ml vízhez 4 g növényi anyagot adva. A konkollyal végzett egyik kísérlet esetében nagyobb koncentrációban adagoltam a növényi részeket, itt 100 ml vízhez 8 g növényi anyagot adtam. Az oldatokat 24 óra elteltével szűrőpapíron átszűrtem.

A csíráztatást ezen fajok esetében is az IBPGR (International Board for Plant Genetic Resources) által kiadott kézikönyv előírásainak megfelelően végeztem, így a csíráztatás időtartama fajonként eltérő (7. táblázat). Egy Petri-csészébe 50 magot helyeztem, mindegyik kezelés esetében 4 ismétlést alkalmazva.

Az apró szulákkal (*Convolvulus arvensis* L.), a szőrös disznóparéjjal (*Amaranthus retroflexus* L.) és a konkollyal (*Agrostemma githago* L.) végzett kísérletek eredményeinek statisztikai értékelésekor nem teljesültek a t-próba alkalmazhatóságának feltételei, ezért medián-próbát használtam mindegyik értékelés során.

7. táblázat: *Datura stramonium* L. allelopátia kísérleteinek adatai IBPGR kézikönyv alapján

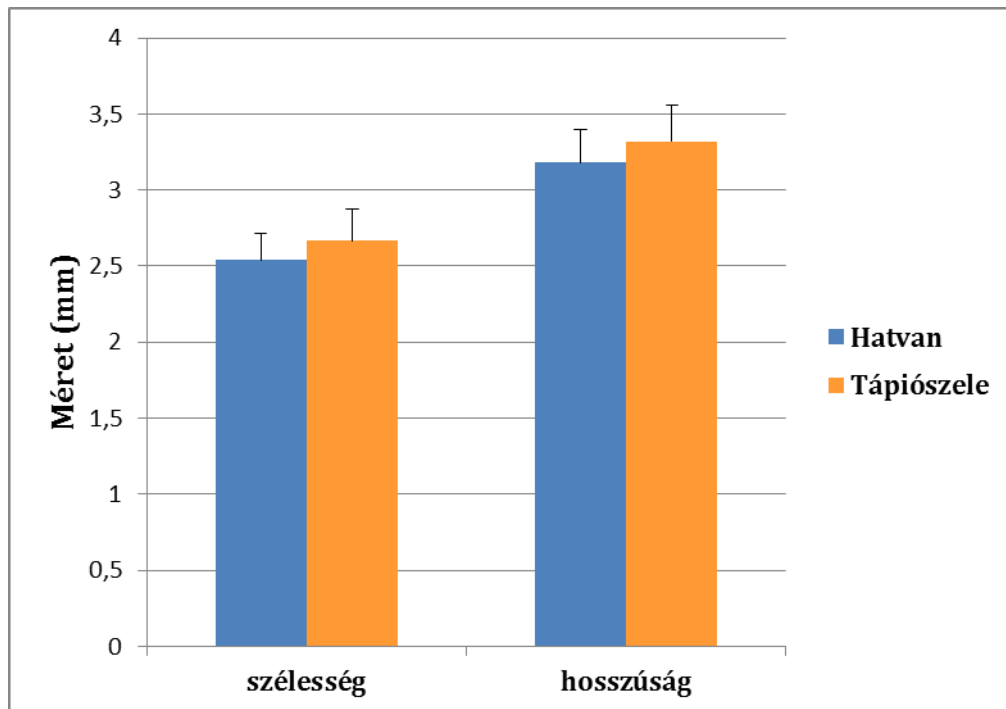
Ssz.	Fajnév	Kezelés	Kivonat mennyisége (ml)	Hőm. (°C)	Időtartam (nap)
1.	Atriplex tatarica L.	nincs	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		hajtás kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		mag kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		termés kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
2.		nincs	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		hajtás kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		mag kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
		termés kivonat	10	váltakoztató (20/30 °C)	~28
3.	Convolvulus arvensis L.	nincs	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		hajtás kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		mag kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		termés kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
4.	Convolvulus arvensis L.	nincs	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		hajtás kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		mag kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7
		termés kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	7

Ssz.	Fajnév	Kezelés	Kivonat mennyisége (ml)	Hőm.(°C)	Időtartam (nap)
5.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	nincs	10	20 °C	5
		hajtás kivonat	10	20 °C	5
		mag kivonat	10	20 °C	5
		termés kivonat	10	20 °C	5
6.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	nincs	5	20 °C	5
		hajtás kivonat	5	20 °C	5
		mag kivonat	5	20 °C	5
		termés kivonat	5	20 °C	5
7.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	nincs	5	váltakoztató (20/30 °C)	5
		hajtás kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	5
		mag kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	5
		termés kivonat	5	váltakoztató (20/30 °C)	5
8.	<i>Agrostemma githago</i> L.	nincs	5	20 °C	5
		hajtás kivonat	5	20 °C	5
		mag kivonat	5	20 °C	5
		termés kivonat	5	20 °C	5
9.	<i>Agrostemma githago</i> L.	nincs	5 (dupla konc.)	20 °C	5
		hajtás kivonat	5 (dupla konc.)	20 °C	5
		mag kivonat	5 (dupla konc.)	20 °C	5
		termés kivonat	5 (dupla konc.)	20°C	5

4. Eredmények

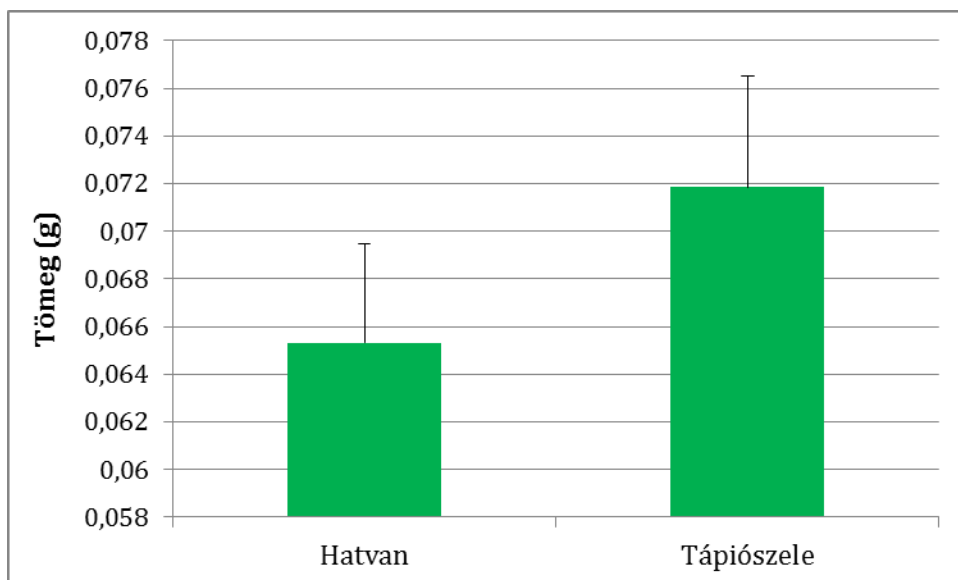
4.1 Magmorfológiai vizsgálatok eredményei

A *Datura stramonium* L. magok morфомetriai elemzése során kimutattam, hogy tápiószelei magok szignifikánsan különböztek a hatvani tételektől (1. ábra), mind hosszúság ($p=2,76382E-05$), mind szélesség ($p=1,10719E-05$) tekintetében.



1. ábra: A *Datura stramonium* L. magvak morфомetriai eredményeinek összehasonlítása a gyűjtési helyek szempontjából

Továbbá a tápiószelei magok nehezebbnek bizonyultak a hatvani magoknál (2. ábra) ($p=0,00395$).



2. ábra: A *Datura stramonium* L. magvak tömegének összehasonlítása (10-10 minta)

A különböző szakirodalmi adatokban általában 3-3,6×2,4-2,8 mm nagyságú magokat írnak le a *Datura stramonium* L. jellemzésekor (BOJŇANSKÝ - FARGAŠOVÁ 2007, RADICS 1998, HUNYADI 1988). A vizsgálataim során nyert morfolometriai adatok alapján ezek a paraméterek (minimum és maximum értékek) a hatvani mintáknál 2,7-3,6×1,8-2,9 mm-rel, a tápiószelei tételek esetében 2,7-3,9×2-3,1 mm-rel írhatóak le (8. táblázat).

8. táblázat: A begyűjtött *Datura stramonium* L. magok minimum és maximum méretei

	Hatvan		Tápiószele	
	szélesség (mm)	hosszúság (mm)	szélesség (mm)	hosszúság (mm)
minimum	1,77	2,685	2,025	2,652
maximum	2,888	3,649	3,189	3,905

A csattanó maszlag ezermagtömegét 5,5-8,2 g között állapították meg (HUNYADI 1988, RADICS 1998). A begyűjtött *Datura stramonium* L. magvak ezermagtömege beleesik ebbe a tartományba, a hatvani minta 6,03 g-os, a tápiószelei 8,001 g-os értéket adott.

A *Solanum dulcamara* L. magját 2,2-2,6×2,1-2,3 mm- es méretekkkel jellemzik (BOJŇANSKÝ - FARGAŠOVÁ 2007). Az általam begyűjtött magok 1,67-1,71×2,4-2,45 mm nagyságúak voltak (9. tá

Az ebszölő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) ezermagtömegeként 1,2 g került meghatározásra (SCHERMANN 1966). Az általam vizsgált minta ezermagtömege 1,36 g volt.

4.2 Csírázásbiológiai vizsgálatok értékelése

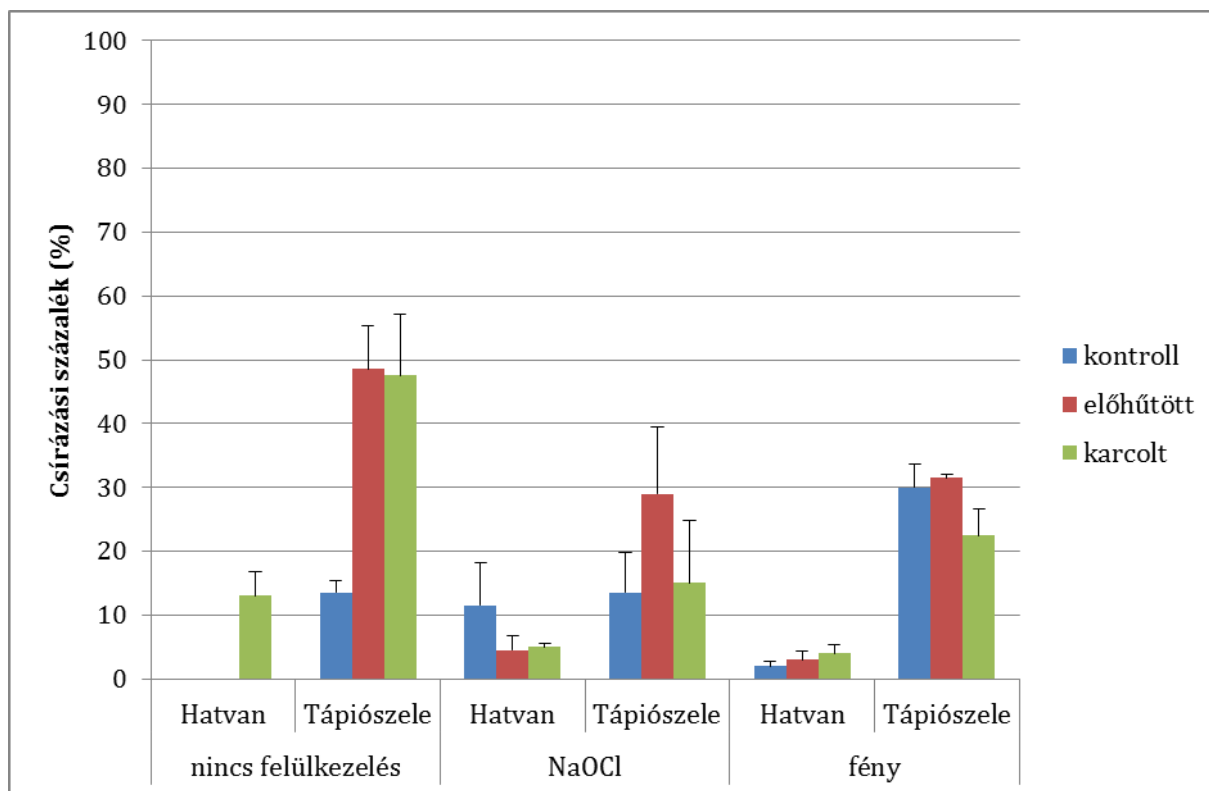
A *Datura stramonium* L. csíráztatási kísérleteinek eredményeit az 3. ábrán szemléltetem összefoglalva.

Az összes kezelés esetében a tápiószelei mintáknál figyeltem meg nagyobb csírázási százalékos értékeket. Ezt a párosított t-próba eredményei is alátámasztják; a kontroll ($p = 0,01316$), a karcolt ($p = 0,00234$), és az előhűtött ($p = 1,38842E-05$) minták is szignifikánsan különböznek a két helyszínen.

A tápiószelei magtétéleknél az előhűtés volt a leghatásosabb kezelés; mindegyik felülkezelés esetében (NaOCl, fény) meghaladta a kontroll, illetve a karcolt tételek esetében tapasztaltakat.

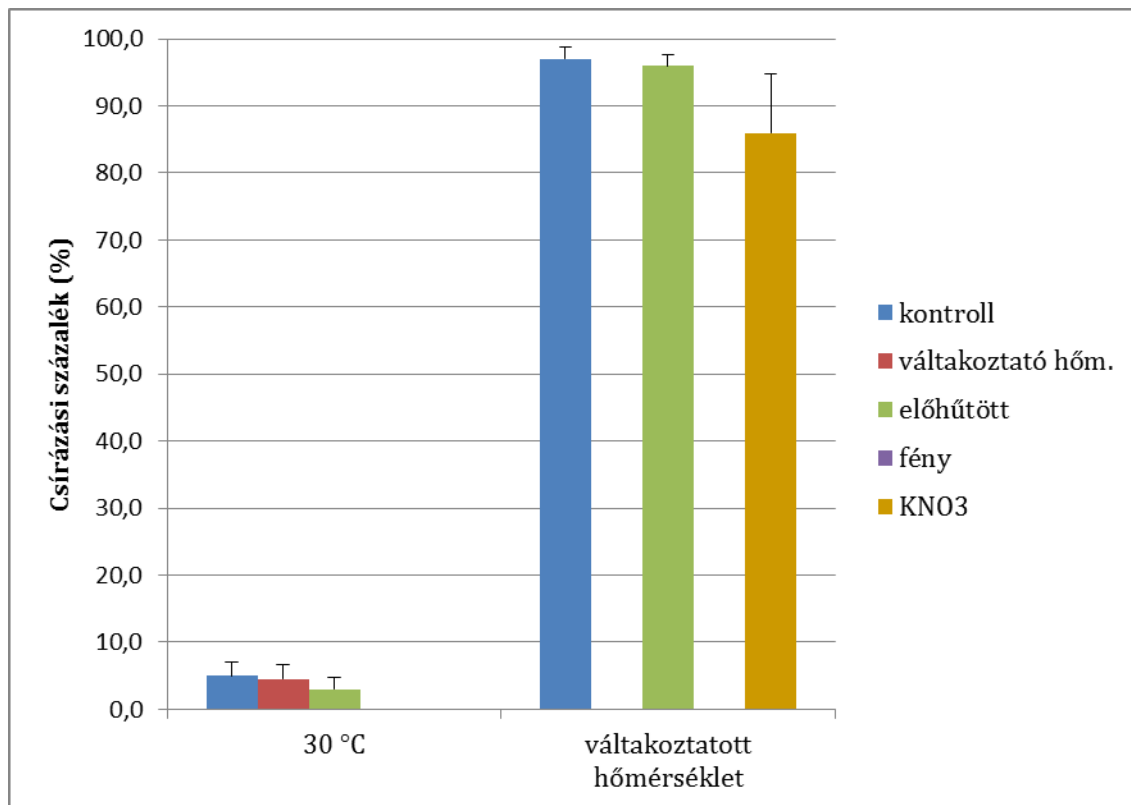
A hatvani minták nem ilyen egységesek; a felülkezelés nélküli, illetve a fénynek kitett magok a karcolás hatására csíráztak nagyobb százalékban. A felülkezelés nélkül beállított kontroll, illetve előhűtött tételek egyik ismételtsben sem indultak csírázásnak. A NaOCl-os felülkezelésnél egyik magnyugalom feloldási módszernek sem volt csírázás-serkentő hatása, a kontroll tételek csírázási %-a (11,5%) megelőzte mindkettőt. A kezelések, illetve az egyes felülkezelések hatásának egyértelmű kimutatását az egyes felülkezelések esetében tapasztalt különbségek, valamint a számottevő, statisztikailag is különböző gyűjtési helyekről származó magtétélek akadályozták.

A fény szerepét részletesebben is vizsgáltam, mivel a szakirodalomban eltérő eredményeket olvashatunk. DE MIGUEL (1980) a fény serkentő hatásáról, míg ANDERSEN (1968) annak gátló szerepéről számolt be. A párosított t-próba alapján nem mutatható ki, hogy a fény befolyásolja a csírázást ($p=0,46$).



3.ábra: *Datura stramonium* L. magvak csírázási százaléka az egyes kezelések hatására

A *Solanum dulcamara* L. magtétellei közül egyik sem csírázott 10%-nál nagyobb mértékben, az első kísérletben, 30°C-on. A második kísérletben egyik mag sem indult csírázásnak. Ezek után az IBPGR által kiadott kézikönyv másik ajánlása szerint került beállításra a harmadik kísérlet, amelyben az egyes kezeléseket váltakoztatott hőmérsékletre állítottam be. Ezzel a körülménnyel sikerült feloldani a magnyugalmat (4. ábra). Az előhűtött tételek 96%-ban kicsíráztak, míg a kontroll 97%-ban. A kálium-nitrátos kezelés, mint kiegészítő eljárás 87%-os csírázási százalékot eredményezett. A fénynek kitett magtétellek nem indultak csírázásnak.



4. ábra: *Solanum dulcamara* L. magvak csírázási százaléka

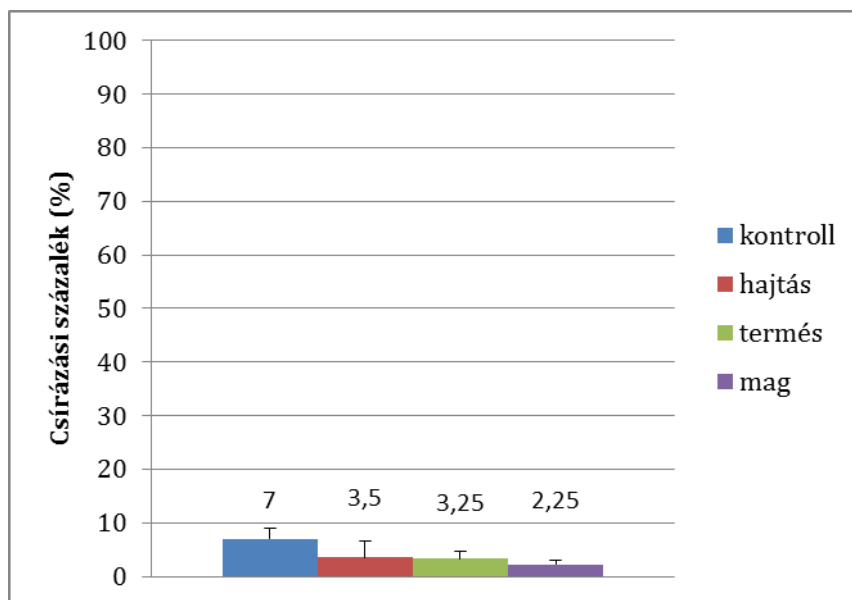
4.3 Biokémiai életképesség vizsgálatok értékelése

A megfigyelt fajok esetében nem sikerült megvalósítani a biokémiai életképesség vizsgálatokat, mivel a magokból az előkezelés után nem tudtuk az embriót épen, sértetlenül eltávolítani a maghéj és az endospermium közül, így a festési eljárások egyikéhez sem volt alkalmazható.

4.4 A *Datura stramonium* L. allelopatikus vizsgálatainak eredményei

A *Datura stramonium* L. allelopatikus hatásának vizsgálata során a kiválasztott tesztnövények közül a tatárlaboda (*Atriplex tatatica* L.) esetében nem sikerült feloldani a magnyugalmat, a kontroll magtétélek sem indultak csírázásnak.

Az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) magjai egyik kezelésben sem érték el a 10%-os csírázási százalékot. Legnagyobb mértékben a kontroll tételek csíráztak, ezek 7%-ot értek el (5. ábra).

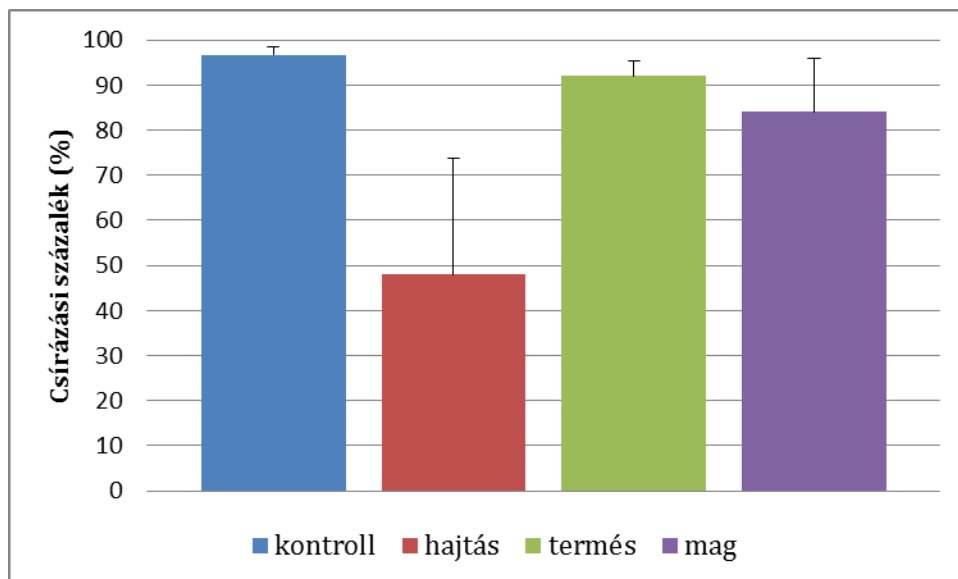


5. ábra: *Datura stramonium* L. egyes kivonatainak hatása a *Convolvulus arvensis* L. csírázására

A kezelések (3%) és a kontroll (7%) tételek csírázása nem különbözik szignifikánsan egymástól ($p=0,51$).

Vizsgálataim során a konkoly (*Agrostemma githago* L.) bizonyult a legsikeresebb tesztnövénynek a csírázási százalék tekintetében. A magok már az első napon csírázásnak indultak. Az elvégzett két kísérlet eredményeit együtt értékeltem.

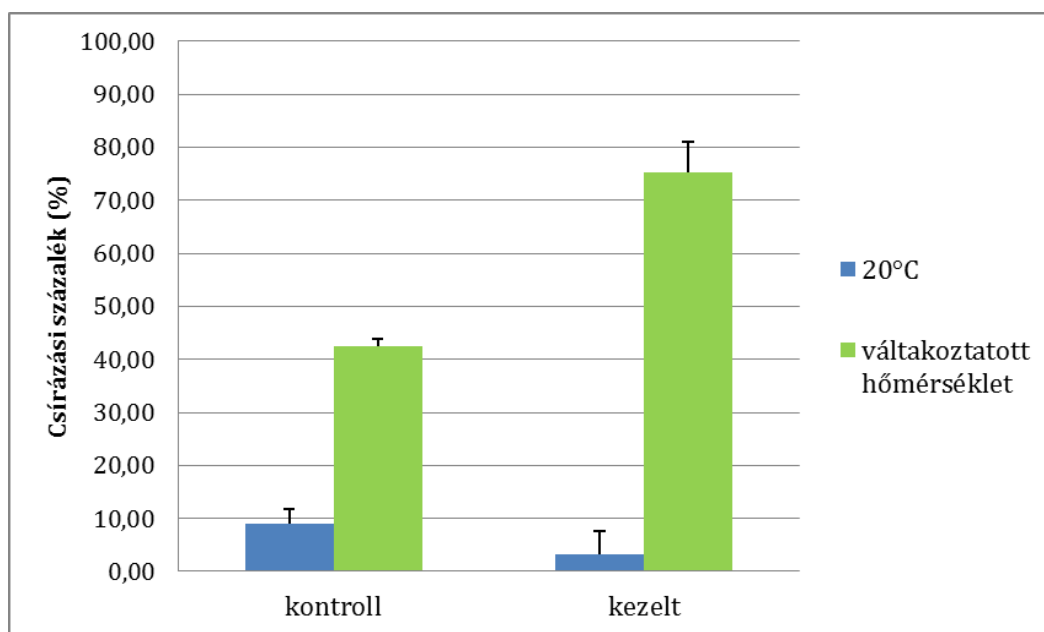
A kontroll tételek csíráztak a legnagyobb arányban, 97%-ban (6. ábra). A termés, illetve a magkivonattal kezelt tételek sem maradtak el számottevően ettől az értéktől, a termés kivonat esetében a magok 92%-a, a magkivonattal kezelve pedig a magok 84%-a csírázott ki. A hajtáskivonatoknál tapasztalt magasabb szórás érték (25,67) annak tudható be, hogy a második kísérletben az ilyen kivonattal kezelt tételek nem indultak csírázásnak.



6. ábra: *Datura stramonium* L. egyes kivonatainak hatása a *Agrostemma githago* L. csírázására

A konkollyal végzett vizsgálatok során a kontroll (csírázási %= 96,8) és a kezelt (csírázási %=74,7) tételek a medián-próba alapján nem különböztek szignifikánsan egymástól ($p=0,29$).

A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) esetében kapott eredmények a váltakoztató hőmérséklet csírázásserkentő, illetve hatékonyabb magnyugalom-feloldó hatására hívják fel a figyelmünket (7.ábra). A *Datura stramonium* L. kivonatok általában 35%-kal növelték meg az átlagos csírázást váltakoztató hőmérséknek kitéve ($p < 0,001$). 20°C-on nem különböztek szignifikánsan a kezelt tételek a kontrolltól ($p = 0,07$).



7.ábra: *Datura stramonium* L. kivonatok hatása az *Amaranthus retroflexus* L. csírázására

5. Értékelés és következtetések

A Bevezetés fejezetben meghatározott elsődleges cél, *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. csírázásbiológiai adatainak gyűjtése során számos olyan körülmény előtérbe került, amely a továbbiakban egyéb magbiológiai kutatások tervezésekor figyelemre érdemes:

Az ugyanazon faj különböző populációiból származó magtételek nyugalmi állapota eltérő lehet az anyanövények növekedése közben tapasztalható környezeti feltételek függvényében (BARRALIS et al. 1969). Különböző fajok populációnak csírázásbiológiai vizsgálatakor a csíráztatás előtt érdemes magmorfológiai méréseket is végezni, mert jelentős különbségek adódhatnak az egyes élőhelyek maganyagai között. Mindezt jól példázzák a *Datura stramonium* L. magmorfológiai vizsgálatainak eredményei, amelyekben a hatvani és a tápiószelei minták az összes kezelés esetében statisztikailag is különböztek. A tápiószelei minták sikerebb csírázásában a nagyobb méret is szerepet játszhat.

A NaOCl-os felülkezelés hatása a *Datura stramonium* L. magvak esetében további vizsgálatokat indokol annak érdekében, hogy eldönthessük érdemes az egyes gombafajok fertőzésének megakadályozása céljából kezelni a magokat, vagy a fertőtlenítés nélkül is elérhetünk megfelelő csírázási százalékos eredményeket.

A fény csírázásgátló vagy csírázásserkentő hatása nem volt statisztikailag kimutatható a vizsgálataim alapján, de az kiderült, hogy a magnyugalom feloldásának nem akadályozó tényezője.

A *Solanum dulcamara* L. csíráztatásakor váltakoztatott hőmérsékletet érdemes alkalmazni, mindezt KNO₃-os kezeléssel kiegészítve. A fény akadályozza a magnyugalom feloldását.

A biokémiai vizsgálatok alkalmazását leginkább gyors kivitelezhetőségük indokolja. A festéshez szükséges ép embrió előkészítése azonban nagyobb hátráltató tényező lehet bizonyos fajok esetében, vagy megakadályozza a vizsgálatok elvégzését. A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. fajok esetében az életképességének meghatározására a csíráztatásos módszert tartom megbízhatóbbnak vizsgálataim alapján.

Az allelopátia vizsgálatok egységesítéséhez, amennyiben magokkal dolgozunk, megfelelő kiindulási alap, ha magbiológiai kísérleteinket IBPGR kézikönyvben leírtak szerint állítjuk be. Az allelopátia-vizsgálataimat is az IBPGR kézikönyv csírázásbiológiai ajánlásai alapján terveztem meg.

Az egyes kezelések során alkalmazandó ismétlések száma meghatározó, elsősorban a kísérlet megbízhatósága szempontjából, másodsorban a statisztikai értékeléshez szükséges mintaelemszámból következően.

Az IBPGR kézikönyv a különböző csíráztatási kísérletek eredményeit gyűjtötte össze növényfajonként, vagy esetleg nemzetségre lebontva, és magnyugalom feloldási lehetőségek szempontjából csoportosította mindezeket. Minden csíráztatási kísérletnek, magbiológiai vizsgálatnak kiváló alapjául szolgál ez a kézikönyv.

Ha a választott növényfaj magbiológiáját kívánjuk tanulmányozni, akkor érdemes a kézikönyvben összegyűjtött összes paraméterre kísérletet beállítani, mert ilyen tekintetben ez egy páratlan összefoglaló mű. Amennyiben csíráztatási kísérleteink tervezésekor és végrehajtásakor az egyik elsődleges szempont az egyenletes csírázási százalék elérése, akkor elengedhetetlen a kézikönyv által hivatkozott szakirodalmi források részletes tanulmányozása, mert az egyes irodalmak sok esetben eltérő eredményeket adtak.

A *Datura stramonium* L. magjaiból készült kivonatok más növényfajok magjainak potenciális csírázásgátlóiként alkalmazhatók (LOVETT et al. 1981). Ezek alapján érdemes a továbbiak az IBPGR kézikönyvben meghatározott módszerekkel vizsgálatokat folytatni a magvak csírázásgátló hatásának tanulmányozása céljából.

6. Összefoglalás

A *Solanaceae* család hazánkban előforduló képviselőinek kisebb része európai elterjedésű, többsége azonban adventív faj. A hazai fajok között számos gyomnövény található. Csírázásbiológiai vizsgálatokra a csattanó maszlagot (*Datura stramonium* L.) és az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) választottam ki, amelyek növényvédelmi szempontból is jelentősek.

A csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) elsősorban a kapás kultúrák gyakori, egyéves gyomfaja. Hazánk 9. legfontosabb gyomnövénye (NOVÁK et al. 2009). Az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) évelő növény, hazánkban eurázsiai-mediterrán flóraelem (SIMON 2000). A burgonya baktériumos hervadását okozó, zárlati károsítónak minősülő baktérium fajnak (*Ralstonia solanacearum* Smith), valamint a burgonya fitoftórának (*Phytophthora infestans*) gazdanövénye (NÉMETH - SZÖNYEGI 2001, NÉMETH et al., 2002, ERWIN – RIBEIRO 1996).

Diplomadolgozatom elsődleges célja a csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.) és az ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) életképességének vizsgálata volt csírázásbiológiai és biokémiai módszerekkel.

Vizsgálataim kezdetekor a következő kérdéseket fogalmaztam meg:

1. A szakirodalomban, és a vonatkozó csíráztatási szabványokban megadott módszerek közül melyikkel lehet leghatékonyabban feloldani a magnyugalmat?

A csírázóképeségi vizsgálatok célja, hogy szabályozott, ellenőrzött laboratóriumi körülmények között megállapítsuk a magvak maximális csírázóképeségét. Mindezt egységes módszerekkel, hogy az eredmények a későbbiek során is összehasonlíthatóak, illetve pontosan megismételhetőek legyenek (MAGYAR SZABVÁNY 1992).

A *Datura stramonium* L. magok morfometriai elemzése során kimutattam, hogy tápiószelei magok szignifikánsan különböztek a hatvani tételektől, mind hosszúság ($p=2,76382E-05$), mind szélesség ($p=1,10719E-05$) tekintetében, továbbá a tápiószelei magok nehezebbek a hatvani magoknál ($p=0,00395$).

Az összes csíráztatási kezelés esetében a tápiószelei mintáknál figyeltem meg nagyobb csírázási százalékos értékeket. Ezt a párosított t-próba eredményei is alátámasztják; a kontroll ($p=0,01316$),

a karcolt ($p = 0,00234$), és az előhűtött ($p = 1,38842E-05$) minták is szignifikánsan különböznek a két helyszínről.

A tápiószelei magtétéleknél a karcolás volt a leghatásosabb kezelés; mindegyik felülkezelés esetében (NaOCl, fény) meghaladta a kontroll, illetve az előhűtésnél tapasztaltakat.

A hatvani minták nem ilyen egységesek; a felülkezelés nélküli, illetve a fénynek kitett magok a karcolás hatására csíráztak nagyobb százalékban.

A *Solanum dulcamara* L. csíráztatási során váltakoztatott hőmérséklet oldotta fel a magnyugalmat; az előhűtött tételek 96%-ban kicsíráztak, míg a kontroll 97%-ban. A kálium-nitrátos kezelés, mint kiegészítő eljárás 87%-os eredményt adott.

2. A *Datura stramonium* L. és a *Solanum dulcamara* L. életképességének vizsgálata kivitelezhető a leggyakrabban alkalmazott biokémiai módszerekkel?

Mindkét módszer alkalmazhatóságát nagy mértékben befolyásolja a vizsgált mag mérete. Kisméretű magvaknál az embrió kioperálása gondot jelenthet. A vizsgált fajok esetében nem sikerült az embriót festésre alkalmas állapotban elkülöníteni az endospermiumtól és a maghéjtól.

3. Milyen hatással vannak a *Datura stramonium* L. különböző részeiből készített kivonatok az egyes kiválasztott gyomnövényfajok csírázására?

A kiválasztott tesztnövények közül a tatárlaboda (*Atriplex tatatica* L.) esetében nem sikerült feloldani a magnyugalmat az IBPGR kézikönyvben leírtak betartásával sem.

Az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) magjai egyik kezelésben sem érték el a 10%-os csírázási százalékot. Legnagyobb mértékben a kontroll tételek csíráztak, ezek 7%-ot értek el.

A konkoly (*Agrostemma githago* L.) bizonyult a legsikeresebb tesztnövénynek a csírázási százalék tekintetében. A magok már az első napon csírázásnak indultak. A kontroll tételek csíráztak a legnagyobb arányban, 97%-ban. A termés kivonat esetében a magok 92%-a, a magkivonattal kezelve pedig a magok 84%-a csírázott ki.

A szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) esetében kapott eredmények a váltakoztató hőmérséklet csírázás-serkentő, illetve hatékonyabb magnyugalom-feloldó hatására hívják fel a

figyelmünket. A *Datura stramonium* L. kivonatok általában 35%-kal növelték meg az átlagos csírázást váltakoztató hőmérséknek kitéve ($p < 0,001$). 20°C-on nem különböztek szignifikánsan a kezelt tételek a kontrolltól ($p = 0,07$).

Az IBPGR kézikönyvben összegyűjtött csíráztatási paraméterek, magnyugalom feloldási lehetőségek megbízható, pontos alapot biztosítanak minden magbiológiai vizsgálatnak. Továbbá az allelopátia vizsgálatok egységesítéséhez, amennyiben magokkal dolgozunk, megfelelő kiindulási pont.

Ha csíráztatási kísérleteink tervezésekor és végrehajtásakor elsődleges szempont az egyenletes csírázási százalék elérése, akkor elengedhetetlen a kézikönyv által hivatkozott szakirodalmi források részletes tanulmányozása, mert az egyes irodalmak sok esetben eltérő eredményeket adtak.

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni konzulenseimnek Dr. Dorner Zitának, valamint Málnási Csizmadia Gábornak folyamatos segítségükért, biztató szavaikért, támogatásukért.

Köszönettel tartozom Szalai Márknak, aki az adatok statisztikai értékelésében nyújtott pótolhatatlan segítséget. Hálával tartozom továbbá a Növényi Diverzitás Központ munkatársainak, akik a vizsgálatok gyakorlati megvalósításában voltak segítségemre. Köszönöm a Szent István Egyetem Kosáry Domokos Könyvtár és Levéltár alkalmazottainak, hogy mindig gyorsan, nagy türelemmel segítettek a szakirodalmi források felkutatásában.

Végezetül, de nem utolsósorban szeretném megköszönni családom és barátaim határtalan türelmét, és biztató szavait.

8. Irodalomjegyzék

- ANDERSEN, R. N. (1968): Germination and establishment of weeds for experimental purposes. Weed Sci. Soc. Am. Handbook, W. F. Humphrey Press, Inc., Geneva, N. Y. 236 p.
- APLIN, T. E. H. (1976): Poisonous garden plants and other plants harmful to man in Australia. W. A. Department of Agriculture Bulletin 3964 p.
- BARRALIS, G., CHADOEUF, R., CARRE, R., GARBAY, M. (1969): The biology of blackgrass (*Alopecurus agrestis* L.- *A. myosuroides*). CRA-CE. 22.
- BENCZE J. (1969): A gyommagvak és termések csírázási feltételei. Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Kar Közleményei, Gödöllő 1969. évi kötet 153-161.p.
- BOJŇANSKÝ, V., FARGAŠOVÁ A. (2007): Atlas of Seeds and Fruits of Central and East European Flora, The Carpathian Mountains Region. Springer, 1046.p.; 597-601.p.
- BORHIDI A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. Janus Pannonius Kiadó, Pécs, 97 p.
- BRUMMITT, R. K. – POWELL, C. E. (1992): Authors of plant names. Royal Bot. Garden Kew, Kew. 732.p.
- COOKE, L. R., CARLISLE, D. J., WILSON, D. G., DEAHL, K. L. (2002): Natural occurrence of *Phytophthora infestans* on woody nightshade (*Solanum dulcamara* L.) in Ireland. Plant Pathology (51), 392.p.
- CZIMBER GY.(1995): A csattanó maszlag (*Datura stramonium*). Agrofórum 6:1995. 4. 29-36.p.
- CSONTOS P., BÓZSING E., KÓSA G., ZSIGMOND V. (2006): Csírázókéesség vizsgálata természetes flóránk fajainak hagyományos gyűjteményeiben őrzött magvain. Botanikai Közlemények. 93 (1-2), 93-102.p.
- DÁNOS B. (1997): Farmakobotanika. A gyógynövénytan alapjai. Argumentum, Budapest, 484 p.

- DÁVID I., NAGY A. (2010 a): A szárazság stressz hatása gyom- és kultúrnövények allelopátiás kapcsolatára. Magyar Gyomkutatás és Technológia 2010. 11. évf. 1. sz. 23-31.
- DÁVID I., NAGY A. (2010 b): A tápanyag- és vízellátás hatása az allelopátiára. Magyar Gyomkutatás és Technológia 2010. 11. évf. 1. sz. 15-22.
- DAWSON, R. F. (1948): Alkaloid biogenesis. Adv. Enzymol., 8, 203-251.
- DE MIGUEL, L. C. (1980): Changes in levels of endogenous inhibitors during dormancy breakage in *Datura ferox* L. seeds. Zeitschrift für Pflanzenphysiologie, 96, 415-421.p.
- DUNAL, M.-F. (1852): Solanaceae. In: Candolle, A. P. (szerk.): Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, Vol. 13 (1). Victoris Masson, Paris. 690 p.
- EFTEKHAR, F., YOUSEFZADI, M., TAFAKORI, V. (2005): Antimicrobial activity of *Datura innoxia* and *Datura stramonium*. Fitoterapia 76 (2005) 118-120.p.
- ELBADRI, G. A., LEE, D. W., PARK, J. C., YU, H. B., CHOO, H. Y. (2008): Evaluation of various plant extracts for their nematocidal efficacies against juveniles of *Meloidogyne incognita*. Journal of Asia-Pacific Entomology 11 (2008) 99-102.p.
- ELLIS, R. H. – HONG, T. D. – ROBERTS, E. H. (1985): Handbook of Seed Technology for Genebanks. Volume I. Principles and Methodology. Volume II. Compendium of Specific Germination Information and Test Recommendations. International Board For Plant Genetic Resources, Rome, 667 p.
- ERWIN, D. C., RIBEIRO, O. K. (1996): Phytophthora Diseases Worldwide. St Paul, MN, USA: APS Press.
- GRIME, J. P., MASON, G., CURTIS, A. V., RODMAN, J., BAND, S. R., MOWFORTH, M. A. G., NEAL, A. M., SHAW, S. (1981): A comparative study of germination characteristics in a local flora. Journal of Ecology. (69), 1017-1059.p.

- GYULAI F. (2002): A növénytermesztés emlékei a Kárpát-medencében. Mag-, termés- és élelmiszermaradványok a neolitikumtól az újkorig. Doktori értekezés. Agrobotanikai Intézet – Szent István Egyetem, Tápiószele – Gödöllő, 277 p.
- HARASZTI E. (1985): Mérgező növények, növényi mérgezések. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 234.p.
- HARPER, J. L. (1957): The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. 7th Int. Conf. Plant Prot. 4, 415-420.p.
- HEGI, G. (1975): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band V. Teil 4. Labiatae-Solnaaceae. Paul Parey Verl. Berlin-Hamburg.
- HEGYI T. (2010): Az első hazai tapasztalatok a paradicsommollyal. Kertészet és Szőlészet. 59. évf. 51.-52. sz. 32-34. p.
- HORTOBÁGYI T. (szerk.) (1979): Növényrendszertan. Tankönyvkiadó, Budapest, 754.p., 525-527.p.
- HORVÁTH, I., BERNÁTH, J., TÉTÉNYI, P. (1977): Effect of the spectral composition of light on dry matter production in *Solanum dulcamara* ecotypes of different origin. Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungariae. 26, 346-354.p.
- HUNYADI K. (szerk.) (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 483.p.
- HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G. (szerk.) (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 663.p.
- KIRÁLY G., BARANYAI-NAGY A., KEREKES SZ., KIRÁLY A., KORDA M. (2009 a): Kiegészítések a magyar adventív flóra ismeretéhez IV. Flora Pannonica. 7. évf. 3-31.p.
- KIRÁLY G., MOLNÁR V. A., VIRÓK V. (2009 b): Új Magyar Fűvészkönyv (I. kötet). Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalő, 616 p.

KOSIKOVA, P. G. (1960): The germination of seeds of several species of weeds and ruderal plants after treatment with solutions of gibberellic acid of various concentrations. Doklady Akademii Nauk SSSR, (130), 922-924.p.

LANG, A. (1965): Effects of some internal and external conditions on seed germination. Encyclopedia of Plant Physiology. (15), 848-893.p.

LEATHER, G.R. (1983): Sunflowers (*Helianthus annuus*) are allelopathic to weeds. Weed Science. 1983. 31. (1), 37-42.p.

LOVETT, J. V., LEVITT, J., DUFFIELD, A. M., SMITH, N. G. (1981): Allelopathic potential of *Datura stramonium* L. (Thorn-apple). Weed Research. 1981 (21), 3-4.kötet, 165-170 p.

MAGYAR KÖZLÖNY (2001): 40/2001. (XI. 23.) EüM rendelet a kozmetikai termékek biztonságosságáról, gyártási, forgalmazási feltételeiről és közegészségügyi ellenőrzéséről. 133. szám

MAGYAR KÖZLÖNY (2003): 82/2003. (XII.26.) ESZCSM rendelet a gyógyszerek rendeléséről és kiadásáról szóló 3/1995. (II.8.) NM rendelet módosításáról. 155. szám 1. kötet

MAGYAR KÖZLÖNY (2009): 33/2009. (III.31.) FVM rendelet a Magyar Takarmánykódex kötelező előírásairól szóló 44/2003. (IV.26.) FVM rendelet módosításáról. 41. szám

MAGYAR KÖZLÖNY (2010): 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelet a növényvédelmi tevékenységről. 60. szám

MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET (1985): Magyar Szabvány: Vetőmag-vizsgálati módszerek – Biokémiai életképesség vizsgálata. MSZ 6354/4-85. Magyar Szabványügyi Hivatal (Magyar Népköztársaság – Országos Szabvány), Budapest, 31 p.

MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET (1992): Magyar Szabvány: Vetőmag-vizsgálati módszerek – A csírázókéesség meghatározása. MSZ 6354-3. Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest, 47 p.

MÁTHÉ I. – IFJ. MÁTHÉ I. (1972): Adatok a *Solanum dulcamara* L. alakköréhez. Botanikai Közlemények. 59. évf. 2. sz. 129-134.p.

- MÁTHÉ I., IFJ. (1974): Adatok a *Solanum dulcamara* L. szervenkénti (levél, szár, termés, gyökér) alkaloidtartalmához. Botanikai Közlemények. 61. évf. 2.sz. 133-139.p.
- MITCHELL, E. (1926): Germination of seeds of plants native to Dutchess county, New York. Botanical Gazette. (81), 108-112. p.
- MOTHES, K. (1955): Physiology of alkaloids. An. Rev. Plant Physiol., 6, 393-432.
- NÉMETH J., SZÖNYEGI S. (2001): Új karantén kórokozó veszélyezteti a burgonyatermesztést. Agrofórum 12 (4): 8-14.
- NÉMETH J., KOVÁCS A., GALAMBOS GY., MERŐ F., MOLNÁR M. (2002): A *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* okozta burgonyahervadás és barna rothadás megjelent Magyarországon. Növényvédelem 38 (9): 453-461.
- NOVÁK R., DANCZA I., SZENTÉY L., KARAMÁN J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Az ötödik országos szántóföldi gyomfelvételezés (2007-2008). FVM, Budapest, 46-49.p.
- PEGTEL, D. M. (1983): Ecological aspects of a nutrient-deficient wet grassland (Cirsio-Molinietum). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 10, 217-228.p.
- PEGTEL, D. M. (1985): Germination in populations of *Solanum dulcamara* L. from contrasting habitats. New Phytologist. 1984 (100), 4. kötet. 671-679.p.
- PRISZTER SZ. (1998): Növényneveink. A magyar és tudományos növénynevek szótára, Mezőgazda Kiadó, 547 p.
- RADICS LÁSZLÓ (1998): Gyommaghatározó, Mezőgazda Kiadó, 243 p.; 88-89 p.
- RAUNKIAER, C. (1934): The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press, Oxford, 147 p.
- RICE, E. L. (1974): Allelopathy. Academic Press, New York. 353.p.

ROBERTS, H.A. - LOCKETT, P.M. (1977). Temperature requirements for germination of dry-stored, cold-stored and buried seeds of *Solanum dulcamara* L. New Phytologist, 79, 505-510.p.

RUI WANG, WAN-WEI ZHOU, MILFORD A. HANNA, YU-PING ZHANG, PINAKI S. BHADURY, YAN WANG, BAO-AN SONG, SONG YANG (2012): Biodiesel preparation, optimization, and fuel properties from non-edible feedstock, *Datura stramonium* L. Fuel (91), 182-196.p.

SALAMON P. (1989): Növényvírusok elterjedése vad ebszőlő csucsor (*Solanum dulcamara* L.) populációkban Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok 1989, Budapest, 75.p.

SALAMON P. (2006): Termesztett és vadon élő burgonyafélék vírusos betegségei és vírusai Magyarországon. 6. Ebszőlőcsucsor (*Solanum dulcamara* L.), a burgonya M-vírus (*Potato virus M*, PVM új törzsének természetes gazdanövénye. Növényvédelem. 2006. (42.évf.) 3. sz. 121-134.p.

SCHERMANN SZ. (1966): Magismeret I., II., Akadémiai Kiadó, Budapest.

SIMON T. (2000): A magyarországi edényes flóra határozója. (Harasztok - virágos növények). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 p.

SOÓ R. (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve 3.

STEINBAUER, G. P., GRIGSBY, B., CORREA, L., FRANK, P. (1955): A study of methods for obtaining laboratory germination of certain weed seeds. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, 45, 48.

SYMON, D. E., HAEGI, L. (1991): *Datura* (Solanaceae) is a New World genus (pp 197-210) - In: J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee & N. Estrada-R. (eds.) - Solanaceae III: Taxonomy, chemistry, evolution Royal Bot. Gardens Kew: 483 p.

SZABÓ L. GY. (szerk.) (1980): A magbiológia alapjai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 391 p.

SZABÓ L. GY. (1984): Növényi metabolitok allelopatikus hatása. In: Csaba Gy. (szerk.): A biológia aktuális problémái 31., Medicina Könyvkiadó, Budapest, 231 pp., 119-156.p.

SZABÓ L. GY. (1997): Allelopathy-Phytochemical Potential-Life Strategy. JPTE. Pécs. 129.p.

SZUTÓRISZ F. (1905): A növényvilág és az ember. Művelődéstörténeti tanulmányok. K. M. Természettudományi Társulat, Budapest. 677 p., 199-210. p.

THOMPSON, K., GRIME, J. P., MASON, G. (1977): Seed germination in response to diurnal fluctuations of temperature. Nature (London). (267), 147-149.p.

TÓTH E., ZÁMBORINÉ DR. NÉMETH É. (1996): Az érettségi állapot és a tárolási idő hatása a gyógynövénymagvak csírázására. Új Kertgazdaság 1996. 2. (1) 42-49.

UJVÁROSI M. (1973): Gyomnövények; Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p:833; p: 295-296; 299-300.

WAGNER J. (1908): Magyarország gyomnövényei. Budapest, Pallas Részvénytársaság Nyomdája, 571 p.

WOHLNÉ NAGY Á. (1997): Angyali növény ördögi furcsaságokkal. Természetbúvár 52. 1997. 5. 16-17.p.

ZIMDAHL, R. L. (1999): Fundamentals of Weed Science. Academic Press, New York. 666 p., 79-150.p.

http1: <http://www.pannonmagbank.hu/>

http2: <http://data.kew.org/sid/>

NYILATKOZAT

Alulírott nyilatkozom, hogy a diplomadolgozat saját munkám, a felhasznált irodalmat korrekt módon kezeltem és a munkámra vonatkozó jogszabályokat betartottam.

Gödöllő, 2012. október 29.

.....

a tudományos diák köri dolgozat készítője

A tudományos diák köri dolgozat benyújtását jóváhagyom:

.....

konzulens