

Az amerikai bársonymályva (*Sida hermaphrodita* L. Rusby) magbiológiája és csírázási kapacitásának növelésének lehetőségei

Kurucz Erika – Fári Miklós Gábor

Debreceni Egyetem Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Mezőgazdasági Növénytan Növényélettani és Biotechnológiai Tanszék, Debrecen
erakurucz@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Észak-Amerikából származó *Sida* (*Sida hermaphrodita* L. Rusby, bársonymályva, *Petemi*) egy többhasznú, mályvaféle félcserje, amely nem csak, mint takarmány vagy biomassza növény, de mint méhlegelő, illetve mint dísnövény egyaránt helyet kaphat a hazai szortimentben. Kedvező tulajdonságai, mint a betegségellenállóság illetve a jó alkalmazkodó képessége miatt a jövőben a mérsékelt égövi biomassza növények sorában az eddigieknél nagyobb jelentőséget kaphat. A domesztikálás alacsony fokán álló *Sida* egyik hátrányos tulajdonsága, hogy – vad növények jó részéhez hasonlóan – a magok csírázási százaléka kifejezetten alacsony, elhúzódó, és az évjáratoktól függő. A mintegy negyven éve Lengyelországban, Ukrajnában és az USA-ban megkezdett magbiológia kutatások eddig nem vezettek elfogadható gyakorlati eredményre. Jelenleg az üzemek számára szántóföldi gépekkel végzett vetéshez ajánlott, 150–200 ezer db mag/ha mennyiségű vetőmag egyrészt csak korlátozott mértékben áll rendelkezésre, másrészt nagyon drága. Elsődleges gyakorlati célja magbiológiai kutatásainknak, hogy növeljük a rendelkezésre álló, tulajdonképpen vad *Sida* populációból szárazó magok csírázási erélyét. A kísérletek első fázisába két faktort vizsgáltunk: (1) hogyan hat a forróvízes kezelés a *Sida* magok csírázási kapacitására, illetve (2) a lehetséges belső/külső magfertőzések hatását a csírázási százalékra. Kutatásaink azt mutatják, hogy a különböző hőmérsékletű forróvíz (65 °C, 80 °C, 90 °C) hatására a csírázási % 29,3%-tól 46%-ra növekedett szemben a nem kezelt magokkal, amelyeknek csupán 5–10%-a csírázott ki. Kísérleteink során továbbá kiderült, hogy a forróvízes kezelés hatása a legidősebb (2009) magok esetében hozott a legkedvezőbb eredményt (46%) szemben az eddig megjelent eredményekkel. Kísérleteink során arra a következtetésre jutottunk, hogy közeli kapcsolat lehet a magok ezerszem tömege/imbibálódási tulajdonsága és a magfertőzés aránya/mértéke között. Ezen tapasztalatok alapján változtattunk a magkezelési technikánkon, oly módon, hogy a forróvízes kezelés előtt a magokat fajsúlyuk alapján farkcionáltuk. A könnyebb/lebegő magokat eltávolítva és csak a nehezebb/lesüllyedt/imbibálódott magokat kezelve a leghatásosabb hőfokú kezeléssel sikerült 80%-os csírázási arányt elérnünk a *Sida hermaphrodita* magjainál, laboratóriumi körülmények között.

Kulcsszavak: amerikai bársonymályva, *Sida hermaphrodita*, magkezelési technika, csírázási kapacitás

SUMMARY

Sida hermaphrodita or *Virginia mallow* is a perspective perennial herb in the Malvaceae family able to yield a biomass crop through the last two decades. Additionally, the plants have a lot of uses and benefits for instance it can use as a fodder crop, honey crop, ornamental plant in public gardens. It has favourable features like fast growing and resistance against the disease and climatic fluctuations, etc. *Sida* is in the beginning phase of domestication therefore it has a serious disadvantage: the low and slow germination as a big part of wild plants. Due to the expressly low germination percent the need of seed showing of driller is should tenfold, 200 thousand seeds/acre instead of 10–20 thousand what is not available and expensive. Therefore practical purposes of our research of seed physiology was to increase the seed germination percent in a available, basically wild *Sida* population. In the first stage of our experiments we examined two factors relating to seed germination percent and seed germination power during our research: the influence of hot water treatment and the effect of exogenous or endogenous infection of seed. However, in our germination tests, utilizing scarified seeds with hot water (65 °C, 80 °C, 90 °C), from 29,3% to 46% germinated from those samples which were collected from the population of *Sida hermaphrodita* in Debrecen. The average germination for all season was 5–10% without treatment and rinsed using hot water up to almost 50%. When physically scarified used, the oldest seeds showed the best germination (46%) after the hot water operation in spite of the previous studies. We discovered that apparently there are close relationship between the seed fresh weight or water uptake capability and the percentage of infection. Following these recognition we modified our technique, in such a way that we fractionated the seeds based on their fresh weight/or relative density before we carried out the treatment. When we filtered the floating seeds on the surface of water, the hot water treatment was performed considerably better on the sunk seeds after separation. Therefore, by this special priming process we were able to reach 80% germination capacity of *Virginia mallow* seeds under laboratory conditions (26 °C without illumination).

Keywords: *Virginia mallow*, *Sida hermaphrodita*, seed priming technique, seed germination

BEVEZETÉS

A *Sida hermaphrodita* vagy másnéven amerikai bársonymályva (továbbiakban *Sida*), Észak-Amerikából származó félcserje, a Mályvafélék családjának tagja. Az Egyesült Államokban, több államban is előfordul, úgy mint: Pennsylvania, Maryland és Virginia Michigan déli része, Tennessee valamint Kanadában

Ontario államban. Ezek a populációk azonban szórta és kis egyedszámban vannak jelen (COSEWIC, 2010).

E növény kitűnően alkalmazkodik a különböző talajviszonyokhoz, tekintettel a pH-ra, illetve a talaj különböző fizikai tulajdonságaira (Spooner et al., 1985).

Az elsősorban európai kutatási eredmények szerint a *Sida* legfőbb értéke főleg abból adódik, hogy mind az élelmiszer-termelésből kivont, ún. marginális terü-

leteken, mind pedig a változékonyabb klímán is jól fejlődik, 10–20 száraz tonna/ha közötti hozammal (Kurucz et al., 2012). Fontos szempont továbbá, hogy – félcsérje habitusának megfelelően – a *Sida* szárának víztartalma az élől energia füveket és a fás szárú energianövény fajokat megelőzően, az átlagos csapadékú őszi időszakok végére már 35–40% közé csökken (Kurucz et al., 2012). Európában az ún. második generációs üzemanyag előállításához, valamint a decentralizált fűtési rendszerekhez, és egyéb, főleg ipari célú biomassza ellátó láncokhoz (BSC – Biomass Supply Chain) csak a környezethez megfelelően alkalmazkodó, jól programozható, ún. széndioxid-pozitív szántóföldi biomassza növénytermelés lehet gazdaságos és életképes. Elkerülhetetlen a ma még domesztikálatlan *Sida* komplex környezetvédelmi, biotechnológiai stb. célzatú kutatása, nemesítése, illetve az ipari léptékű ültetvény létesítés költséghatékony módszereinek a kidolgozása (Fári, 2013).

Egy kanadai környezetvédelmi tanulmányból kiderül, hogy viszonylag sok megválaszolatlan kérdés merül fel a *Sida* hermaphrodita vad populációjával kapcsolatban. Nem ismeretes a természetes populációk kora, az ivaros szaporodás módja, illetve az öntermékenyülés lehetősége (COSEWIC, 2010). Arra vonatkozólag sincsen teljesen elfogadott magyarázat, hogy a jó alkalmazkodó képessége, és vegetatív szaporodási hajlama ellenére miért nem terjedt el nagyobb területen (Spoonner et al., 1985). Mi lehet az a limitáló faktor, ami ezt megakadályozza.

A *Sida* a szakirodalomban egy nagyon alacsony csírázási kapacitással rendelkező növényként van jellemezve, és minden kutatónak (Chudzik et al., 2010), természetnek szembesülnie kell ezzel a problémával, aki ezzel a növényvel foglalkozni kíván. Bár Spoonner et al. (1985) tanulmányukban arra a következtetésre jutottak, hogy az őszi gyűjtésű Észak-Amerika különböző államaiban begyűjtött 10 vad populáció magjai, a maghéj fizika megsértésével, nedves szűrőpapíron 32 °C nappali/24 °C éjszakai hőmérséklet, és 14 órás megvilágítás mellett átlagosan 92%-ban csíráztak (Spoonner et al., 1985). Ezt az eredményt még senkinek sem sikerül megismételni azóta.

A magok alacsony csírázásának sok magyarázata létezik. A növényvilágban mindennapi, a magok nyugalmi állapota avagy dormanciája (Dolonsky, 2009). E fiziológiai jelenség pontos vagy inkább átfogó leírása sok kutatót hozott nehéz helyzetbe. Az ökológiai témájú kutatások nem tudtak egyértelmű különbséget tenni a magvak talajban elfekvése, illetve azok dormanciája között (Finch-Savage és Laubner-Metzger, 2006). Biológiai megközelítésből, a magvak nyugalmi állapotát vagy dormanciáját, egy genetikailag meghatározott nagyon összetett tulajdonságként definiálták, amely a fajfenntartás egyik fontos aspektusa (Barthodeiszky és Czimmer, 1980). Abban azonban már megoszlanak a vélemények, hogy a dormanciának milyen típusai vannak, és ezek közben a mag (embrió) életfolyamataira mi a jellemző. Barthodeiszky és Czimmer (1980) a magnyugalom 7 típusát különböztették meg: (az embrió éretlensége; a maghéj mechanikailag akadályozza az embrió növekedését; a maghéj impermeábilis vízre (keményhégúság); a maghéj gátolja a gázcsere; endogén anyagcsere akadályok; összetett magnyugalom;

másodlagos magnyugalom). Baskin és Baskin (2004) öt osztályba sorolta a magnyugalom típusait melyek a következők: 1: fiziológiai magnyugalom; 2: morfológiai dormancia (ez esetben az embrió már differenciálódott, csak egyszerűen idő szükséges a fejlődéséhez); 3: morfológiai dormancia; 4: fizikai magnyugalom, ami tulajdonképpen a keményhégúságnak felel meg; 5: összetett magnyugalom, ahol a fizikai és a fiziológiai magnyugalom egyes jelenségeit lehet együttesen észlelni. Ezen felül az osztályozás még részletekbe menőbb, hiszen majdmen minden osztálynak van alosztálya, és azok is tovább vannak bontva, a különböző kezelésre adott válasz, illetve egyéb fiziológiai tulajdonságok alapján. Genetikai illetve élettani megközelítésből a magnyugalmat még mindenféle osztályozás és jellemzés előtt kettébontják a maghéj-, illetve az embrión nyugalmi állapotára (Finch-Savage és Leubner-Metzger, 2006).

A mályvafélék esetében több szerző is beszámolt arról, hogy e növény családba tartozó több fajnál is a keményhégúság jelenségét figyelték meg (Barthodeiszky és Czimmer, 1980; Baskin et al., 2000). E jelenség kiváltó okát a magvak héjában lévő vízzáró paliszád rétegben és a maghéj függelékeinek (mikropile, caruncula, stropholum illetve a varrat) tulajdonságaiban keresték (Barthodeiszky és Czimmer, 1980). A keményhégúság, vagy fizikai magnyugalom filogenetikailag a leginkább széleskörben elterjedt magnyugalom típus/osztály (Net1). Mind a kiváltó okok, mind a megszüntető körülmények tekintetében a kutatási eredmények nem egyértelműek. Az szinte bizonyos, hogy fajoként jelentős eltérés mutatkozhat. Egyes pillangós fajok esetében a hilum működése következtében meg is szűnhet a magvak keményhégúsága (Baskin és Baskin, 2003). Ezen magok kiszáradásuk következtében előálló szöveti feszültségek repedést okoznak, amelyen át lehetőség nyílik a cseppfolyós víz maghéjon belüli bejutására (Czimmer, 1970). Más fajoknál, mint a *Convolvulus arvensis* esetében, a hilum mellett a mikropilének is nagy szerepet tulajdonítanak, ugyanis itt a mikropille környeki szöveti rétegekben is megszakad az impermeábilis vízzáró paliszád réteg, tehát itt is lehetőség nyílik adott körülmények között a vízfelvétele (Barthodeiszky és Czimmer, 1980).

Az előző rövid áttekintésből is látni lehet, hogy a keményhégúság, vagy fizikai dormancia kérdéskör még koránt sem tisztázott. Tekintetbe véve, hogy nemcsak a Föld összes táplálékának kalória értékének 70%-a magvakból származik (Nambara és Nonogaki, 2012), de nem elhanyagolható tény, hogy szaporító anyagként szinte helyettesíthetetlen, ha figyelmbe vesszük a biodiverzitást, tárolhatóságot, valamint a kórokozók átvitelének is gátat szab. Arról nem is beszélve, hogy egyes hazai kutatások szerint a keményhégű lucerna magtételék, nem csak a csírázási százalékban, de biomassza produkcióban is elmaradnak normális tulajdonságú magtételétől, ami a vetőmag értékelése szempontjából nem elhanyagolható (Czimmer, 1972).

A másik probléma, hogy ha mégis magról történik a szaporítás, az így telepített *Sida* nagyon nehezen, vontatottan kell ki, és kezdetben, a nagyon lassan fejlődő csíranövényeket a gyomok teljes mértékben elnyomják (Kujawski et al, 1997). A gyomirtás hatékony kémiai lehetőségéről sincs gyakorlatilag elfogadható

információnk. Fenti nehézségek miatt a magról létesített *Sida* ültetvény az első két évben elhanyagolható mennyiségű termést hoz, a költséges és intenzív növényápolás ellenére. Lengyel adatok szerint – a fentiek miatt – *Sida* ültetvényt elsősorban a beállt ültetvényekből felszedett gyökérdugványok felhasználásával létesítik, hasonlóan, mint a *Miscanthus*×*giganteus* esetében (Kujawski et al., 1997).

E módszer egyik korlátozó tényezője az, hogy jelenleg nem ismert a *Sida* virológiai és egyéb kór- és kártani háttere sem, ezáltal a dugványokról telepítők elméletileg nagy kockázatot vállalnak magukra, és a környezetre. A másik nehézség az, hogy a *Sida* szántóföldi vegetatív szaporítása kifejezetten szezonális jellegű, jelentős mértékben időjárásfüggő technika.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A minta begyűjtése

A mintául szolgáló maganyagot tanszékünk kollégáinak áldozatos munkájának köszönhetően gyűjtöttük be 2009, 2011, illetve 2012 évben. 2009-ben a magok begyűjtését ősszel (november elején), 2011-ben tavasszal, 2012-ben ősszel, illetve 2013 tavaszán végeztük, kézi erővel. Betakarítás után a maganyag egy része 2011, illetve 2012-es évjárat magjai a Debreceni Egyetem Élettudományi Épülete egyik raktárhelyiségében, ill. a DE ATK Bemutató Kertjében, fűtetlen, tároló helyiségbe kerültek tárolásra felhasználásig. Sajnos a 2012/A, tehát az ősz folyamán begyűjtött magok egy része a tárolási körülmények kedvezőtlen volta (magas páratartalom, szellőztelen körülmények) illetve, a magok valószínűleg magasabb nedvességtartalma miatt, a magok mikrobiális károsodása következett be. A fertőzött magok legnagyobb részét a kísérlet előtt kiszéleltük. A mag tisztítására (a magon maradó virágzati részek (pelyva) eltávolítása) közvetlenül felhasználás előtt került sor.

Forróvízes elő-kezelés (FVK)

A vélhetően keményhéjú magvakon három különböző, 60, 80 és 95 °C hőmérsékletű vízfürdős kezelést alkalmaztunk, a nem hőkezelt, de ugyan annyi ideig beáztatott magokat tekintettük kontrollnak. A kezelés során egy erre a célra alkalmas, szabályozható belső hőmérsékletű elektromos vízfürdő berendezést alkalmaztunk. A magokat hagyományos féműző segítségével helyeztük a vízfürdőbe, és tartottuk benne 60, illetve 80 °C-os kezeléseknél 2 percig, 95 °C-os kezeléseknél 30 másodpercig. Ezután a magvakat csíráztatási próbának vetettük alá.

A csírázási vizsgálatot a különböző évjáratú magokon három ismétlésben végeztük el, minden ismétlésben 50 db magot használva. A csíráztatás nedves szűrőpapíron, 100 mm átmérőjű petri csészében sötétben, állandó 26 °C-on történt. Minden kezelés ideje 10 nap volt. Ezalatt az idő alatt kétszer végeztük el a csírázó, illetve fertőzött magvak számolását.

Két lépéses (vízfrakcionált FVK) magkezelés

A már továbbfejlesztett magkezelési eljárás során, az előkezelések alatt a leghatásosabbnak bizonyult,

80 °C-os forró vizes kezelés előtt a magokat desztillált vízben a fajsúlyuk, és/vagy imbibálódási sajátosságuk alapján szeparáltuk (frakcionáltuk). A hőkezelést csak a lesüllyedt magfrakcióval végeztük el, az iménti fejezetben leírt módon. A kísérletet a 2012. év magjaival hajtottuk végre, ugyanis ezen évjárat magvai álltak rendelkezésünkre a legnagyobb számban.

Adatok értékelése

Az adatok értékelését és elemzését a Microsoft Office Excel 2007 programmal végeztük.

EREDMÉNYEK

A forró vizes elő-kezelés (FVK) eredménye

Az 1. ábra adatai között a 2012/A a 2012 őszen szedett, a 2012/B pedig azokat a magvakat jelenti, melyeket 2013. tavaszán gyűjtöttünk be.

1. ábra: A különböző hőmérsékletű vízfürdős kezelés hatása a *Sida hermaphrodita* különböző korú magjainak csírázási erélyére és fertőzöttségi arányára

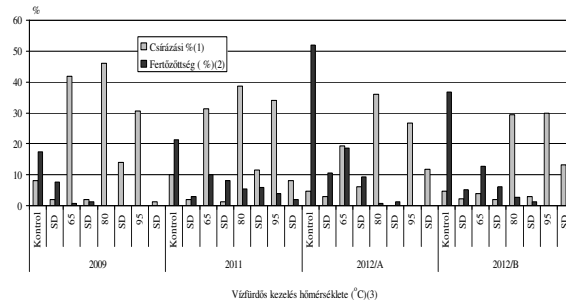


Figure 1: Influence of hot water treatment (HWT) on germination (%) and contamination (%) of *Sida hermaphrodita* L. Rusby seeds of different seasons

Germination rate (%) (1), Contamination rate (%) (2), Temperature of treatments in °C per each season (3), 2012 A: In autumn of 2012 collected seeds (4), 2012 B: In spring of 2013 collected seeds (5)

FVK hatása a csírázásra

Az 1. ábra, illetve a 1. táblázat adatai azt mutatják, hogy mind a három hőfokú vízfürdős kezelés pozitív hatással volt minden évjárat magvai csírázási kapacitására. Általánosságban elmondható, hogy a 80 °C-os 2 percig tartó forró vizes kezelés volt a leghatásosabb. A 2009-es évjárat szaporító anyaga reagált a legpozitívabban a hőkezelésre, ahol a kontroll 8%-os csírázási arány 46%-ra emelkedett. Ez a növekedési arány a későbbi évjáratokban csökkenő tendenciát mutat, de a csírázás majdnem minden esetben meghaladta a 30%-ot. Ebből kivételt képez a 2012/B, tehát ősszel szedett magok kezelésének eredménye, amelynél a 95 °C-os kezelés bizonyul hatásosabbnak, de ez a különbség nem szignifikáns. A pozitív hatás mérséklődésének oka az a jelenség lehet, miszerint a keményhéjúság mértéke természetes, ill. raktározási körülmények között is csökkenhet. Ennek alátámasztására a *Sida hermaphrodita* vonatkozásában még szövettani és élettani vizsgálatokra van szükség.

A különböző hőmérsékletű vízfürdős kezelés hatása a *Sida hermaphrodita* különböző korú magjainak csírázási erélyére és fertőzöttség arányára

Évjárat(1)	Vízfürdős kezelés hőmérséklete (°C)(2)	Csírázási %(3)	Fertőzöttség (%) (4)
2009	Kontroll(5)	8,00±2	17,33±7,57
	65	42,00±2	1,15±0,67
	80	46,00±9	0,00±0
	95	30,67±1,15	0,00±0
2011	Kontroll(5)	10,00±2	21,33±3,06
	65	31,33±1,15	10,00±8
	80	38,67±11,55	5,33±3,77
	95	34,00±8,00	4,00±2,00
2012/A	Kontroll(5)	4,67±3,06	52,00±10,58
	65	19,33±6,11	18,67±9,24
	80	36,00±0,00	1,15±0,67
	95	26,67±11,22	0,00±0,00
2012/B	Kontroll(5)	4,67±2,31	36,67±5,03
	65	4,00±2,00	12,67±6,11
	80	29,33±3,06	2,67±1,15
	95	30,00±13,11	0,00±0,00

Megjegyzés: ±SD(n=3) (p≤10)

Table 1: Influence of hot water treatment (HWT) on germination (%) and contamination (%) of *Sida hermaphrodita* L. Rusby seeds on different seasons

Years(1), Temperature of treatments in °C per each season(2), Contamination rate (%) (4), Germination rate (%) (3), Note: ±SD(n=3) (p≤10)

FVK hatása a fertőzöttség arányára

Az 1. ábrán látható, hogy az adatok a vártak megfelelően alakultak, a fertőzött magvak aránya exponenciálisan csökkent, illetve nullára redukálódott az egyre növekvő hőmérsékletű hőkezelés hatására. A kezdeti 17–52% arányú fertőzöttség 65 °C-os FVK hatására 0,67 és 18,6% közé, még a 80 °C-os FVK hatására 0–5%-ra csökkent. A 95 °C-os vízfürdő csaknem nullára, 0–4%-ra redukálta a fertőzött magok arányát.

A kétlépeses magkezelés eredménye

A 2. ábrán, illetve 2. táblázatban szereplő kezelések betű-, illetve számkódjai a következők:

- FU: Lebegő magvak/felülúszó frakció;
- S-80: Lesüllyedt magvak/imbibálódott(megduzzadt) frakció 80 °C-os vizes kezelésnek alávetve;
- S: megduzzadt, ill. lesüllyedt, de nem kezelt magvak;
- Kontroll: nem frakcionált, szoba hőmérsékleten 2 percig desztillált vízben ázott magvak.

A 2. ábrából látható a markáns különbség a kezeléseket között, mind a csírázás, mind a magfertőzöttséget illetően. A felülúszó frakció (FU) három ismétlés közül (150 magból) mindössze egy darab csírázott ki, ezzel szemben a fertőzött magok aránya átlagosan 90,67%. Az ugyanazon magmintából, ugyanannyi ideig áztatott magok lesüllyedt/imbibálódott frakció (S) magjai ugyanakkor átlagosan 11,33%-ban csíráztak ki, illetve 32,67%-ban voltak fertőzöttek. Ez a kontrollhoz viszonyítva átlagosan 6–7%-kal jobb csírázást, illetve több mint 10%-kal alacsonyabb fertőzési szintet jelent. Ezen magok további 80 °C-os kezelésének eredménye (S-80), hogy a magvak átlagosan majdnem 80%-ban (79,33%) csíráztak, és a fertőzés mértéke nullára redukálódott, egyik ismétlésben sem figyeltünk meg fertőzést a kezeléseik ideje alatt.

2. ábra: A kétlépeses (frakcionált-hőkezelés) magkezelés hatása a *Sida* magok csírázására és fertőzöttségére

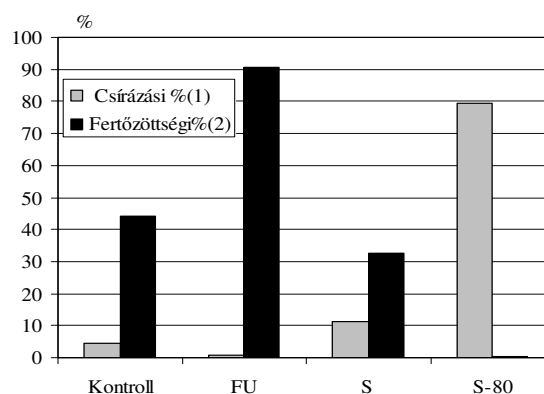


Figure 2: Germination and contamination pattern of water-fractionated *Sida* seeds with or without HWT priming

Germination rate (%) (1), Contamination rate (%) (2), Note: FU: Floated seeds/supernatant fraction; S-80: sunk seeds/imbibed fraction under 80 °C hot water treatment; S: sunk but not treated seeds; Kontroll: control, not fractionated, soaked in distilled water in room temperature

KÖVETKEZTETÉSEK

Jelen beszámolóban ismertetett magbiológiai kutatásaink gyakorlati célja annak megismerése volt, hogy a rendelkezésre álló, lényegében még vad *Sida* populáció magjainak csírázási százalékát és csírázási erélyét miképpen lehet növelni?

Kérdés az, hogy a megfelelően kezelt *Sida* magokból a szántóföldi zöldségtermesztésben elterjed, iparszerű tálcás palántanevelési technológia adaptálásával az ültetvények telepítése programozottan megvalósítható legyen?

Sida magok csírázási és fertőzöttségi jellemzői vízfractionált hőkezelés hatására

Kezelés(1)	*Csírázott magok (db)(2)	*Fertőzött magok(3)	Csírázási %(4)	Fertőzési arány (%) (5)
Kontroll(6)	2,33±1,21	22,17±5,60	4,67±2,42	44,33±11,20
FU	0,33±0,28	45,33±1,53	0,67±0,15	90,67±3,06
S	5,67±2,31	16,33±2,52	11,33±4,62	32,67±5,03
S-80	39,67±3,51	0,00±0,00	79,33±7,02	0,00±0,00

Megjegyzés: ±SD(n=3) (p≤10), * 50 db mag/petri csésze

Table 2: Germination and contamination pattern of water-fractionated *Sida* seeds with or without HWT priming

Treatment(1), Germinated seeds (pcs)(2), Contaminated seeds (pcs)(3), Germination %(4), Infection %(5), Note: ±SD(n=3) (p≤10), * 50 pcs seeds per each treatment

Munkánk során három tényezőt vizsgáltunk meg a *Sida* mag csírázási százalékára és a csírázási erélyére vonatkozóan: (1) a magok vízzel történő hőkezelésének hatását; (2) a magok vizes ülepítéssel történő minőségi szelekciójának hatását; és a (3) magok exogén/endogén fertőzöttsége lehetséges szerepének a megismerését.

A kísérleteket három évjárat (2009, 2011, 2012) különböző időben begyűjtött magjaiból vett mintákkal végeztük el.

A három hőmérsékleten (65 °C, 80 °C, és 95 °C), két percig tartó forró vizes kezelésnek kitett *Sida* magok csíráztatása során megállapítottuk, hogy a 80 °C-os kezelés növelte a legnagyobb mértékben a csírázási százalékot (kontroll: 4,7–10%; 80 °C: 29,33–46%).

E kísérletekben azt is megállapítottuk, hogy a *Sida* magok csírázásának sikeressége bizonyos összefüggést mutathat a magok exogén/endogén gomba fertőzöttségének mértékével is. Amíg a kontroll magok átlagosan 17–52%-a mutatott külső gombás fertőzést a csírázás kezdeti szakaszától kiindulva, addig pl. 95 °C-on magok 0–4%-a, a 80 °C-on kezelt magok 0–5,7%-a mutatott gombás fertőzési tüneteket. E kísérletekkel vált világossá az, hogy a magok fajsúlya és/vagy imbábilódása, illetve a fertőzöttség mértéke között szoros összefüggés lehetséges.

E felismerés hatására változtattunk a technikánkon, oly módon, hogy a 80 °C-os forró vizes kezelés előtt a magokat desztillált vízben a fajsúlyuk, és/vagy imbábilódási sajátosságuk alapján szeparáltuk (frakcionáltuk). Megállapítottuk, hogy a lesüllyedt, 80 °C on két percig kezelt mag frakció csírázási százaléka elérte a 80%-ot. Ez utóbbi módszerrel előkezelt, gyakorlati felhasználási szintre növelt csíráképeségű *Sida* magokkal a tálcás palántanevelési kísérleteket a KITE Derecskei Palántanevelő Telepén, 2013 tavaszán megkezdjük. Célunk, hogy egy hektár *Sida* ültetvény létesítéshez szükséges mintegy 8–10 000 db palántát e módszerrel gazdaságosan, programozottan, a bio-biztonsági körülményeket maximálisan figyelembe véve, a lehető legkevesebb, 10–15 000 db mag/ha felhasználásával is elő tudjuk állítani.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 Nemzeti Kiválóság Program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

- Barthodeiszky A.–Czímber Gy. (1980): A magbiológia alapjai (in Hungarian) – Akadémiai Kiadó. Budapest. 121–123, 133–134, 318–311.
- Baskin, C. C. (2003): Breaking physical dormancy in seeds – focussing on the lens. *New Phytologist*. 158: 229–232
- Baskin, J. M.–Baskin, C. C.–Xiaojie, Li (2000): Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. *Plant Species Biology*. 15. 2: 139–152.
- Baskin, J. M.–Baskin, C. C. (2003): When breaking seed dormancy is a problem: try a move-along experiment. *Native Plant Journal*. 4. 1: 17–21.
- Baskin, J. M.–Baskin, C. C. (2004): A classification system for seed dormancy. *Seed Science Research*. 14: 1–16.
- COSEWIC (2010): Assessment and status report on the Virginia Mallow *Sida hermaphroditain* Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 9: 18.
- Chudzik, B.–Szczyka, E.–Domaciuk, M.–Danail, P. (2010): The structure of the ovule of *Sida hermaphrodita* (L.) *Rusby* after pollination. *Acta Agrobotanica*. 63. 2: 3–11.
- Czímber Gy. (1970): Az áttelelő fehérvirágú somkoró keményhjú magvainak termesztési értékelése. *Növénytermelés*. 19. 2: 145–154.
- Czímber Gy. (1972): A lucerna keményhjú magvainak értékelése. [In: Mándy Gy.–Virányi S. Fehérjagzdálkodásunk és a herefélék termesztése.] Mezőgazda Kiadó. Budapest. 87–89.
- Dolinski, R. (2009): Influence of treatment with hot water, chemical scarification and storage time on germination of Virginia fanpetals, *Sida hermaphrodita* (L.) *Rusby* seeds. *Buletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*. 251: 293–303.
- Fári M. G. (2013): Személyes közlés.
- Finch-Savage, W. E.–Leubner-Metzger, G. (2006): Seed dormancy and the control of germination. *Tansley review: New Phytologist*. 171: 501–523.
- Kujawski, J.–Woolston, D.–Englert, J. (1997): Propagation of Virginia mallow (*Sida hermaphrodita* L. *Rusby*) from seeds, rhizomes. *Restoration and Management Notes*. 15. 2: 193–194.
- Kurucz, E.–Szarvas, P.–Fári, M. G. (2012): Alternatives of the multiple use of Virginia mallow. *Acta Agraria Debreceniensis*. 46: 51–57.

Nambara, E.–Nonogaki, H. (2012): Seed Biology in the 21st Century: Perspectives and New Directions. *Plant Cell Physiol.* 53. 1: 1–4.
Net1: <http://www.seedbiology.de/dormancy.asp>

Spooner, D. M.–Cusick, A.W.–Hall, G. F.–Baskin, J. M. (1985): Observations on the distribution and ecology of *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby (*Malvaceae*). *Sida Contrib. Bot.* 11. 2: 215–225.