

Az amerikai bársonymályva (*Sida hermaphrodita* L. Rusby), mint mérsékelt égövi cserjepótló mályvaféle többcélú hasznosításának lehetőségei

Kurucz Erika – Szarvas Pál – Fári Miklós Gábor

Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma,
Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar
Állattudományi, Biotechnológiai és Természetvédelmi Intézet,
Debrecen
erakurucz@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Dr. Kováts Zoltán a múlt század hetvenes éveiben két új irányt szabott meg a hazai mályvakutatásoknak. Az egyik a mályvafélék biotechnológiája és a mályvafélék, mint biomassza alapanyagok. Ennek érdekében külföldi botanikus kertekből mályva dísznövény- és biomassza fajok szaporító anyagát hozta be és tesztelte többek között a *Sida hermaphrodita* fajt is. Ez utóbbi faj közel negyven év múlva „energiamályva” néven került be másodjára Magyarországra, mégpedig a hazai biomassza üzlet homlokterébe Balogh László és munkatársai nyomán, lengyelországi közvetítéssel. E faj értékes tulajdonságai miatt jogal került kutatásunk középpontjába. Energianövényként történő felhasználásával kapcsolatosan folytatnak legújabb kísérleteket, genetikai vonatkozások nélkül. A növény 3 m-nél is magasabbra nő, termete, a nagy zöldtömeg mellett rendkívül gyors növekedése miatt is alkalmasnak látszik ilyen célra. Arra vonatkozó hazai adatot nem ismerünk, hogy a gyors növekedés visszavágás után is megfelelő eredményt ad-e.

A *Sida* nemesítésének jövőbeni lehetőségeit ismerni kell; továbbnemesítése díszkertészeti vonatkozások mellett energianyeres céljára tűnik leginkább alkalmasnak. Ennek lehetséges útjait kívánjuk a kutatási ideje alatt megismerni.

Kulcsszavak: *Sida hermaphrodita*, Amerikai bársonymályva, poliploidizáció, energia növény, biomassza

SUMMARY

In the seventies of the previous century, Dr. Zoltán Kováts set two directions in the research of mallows. One of the directions was the biotechnology of the mallow species and the other direction is using the mallow species as biomass material. In order to do this he brought mallow mother spawns of ornamental and biomass sorts from botanical gardens abroad and tested many of them, including the a *Sida hermaphrodita* kind. Fourty years later, for the second time this plant, known as the „energy mallow” got back to Hungary again, right into the sight of hungarian biomass business with the help of László Balogh and his associates using help from Poland. This genus got into the center of our research, because of it's valuable attributes. The latest experiments are about using it as an energy plant, without examining genetic details. The plant grows up to more than 3 meters, has high growing rate and produces big amount of green mass. We don't have any hungarian data about whether the plant continues the sufficient growing rate or not, after cutting it back.

We have to explore the potentials in the *Sida*'s sublimation. The plant is mostly suitable for ornamental and energy utilization, so further sublimation should be aiming for these aspects. During my research period, we are willing to get to know these potentials and the best possible use of them.

Keywords: *Sida hermaohrodita*, Virginia mallow, polyploidy induction, energy plant, biomass

BEVEZETÉS

A kutatási program azon a szükségleten alapul, hogy a Magyarország és Közép-Kelet Európa más országainak városaiban, falvaiban a közterületek képét megalapozó szakszerű dísznövény kiültetésekben a gyorsan növény, klímaturó, betegségekkel és rovarkártételekkel szemben ellenálló cserjepótló fajoknak nagyobb szerepet kell kapniuk. Tanszékünk 2001 óta folytat ilyen irányú kutatásokat, néhai dr. Kováts Zoltán szakmai közreműködésével. Örömteli, hogy a megújult oktatásnak, kutatásnak és bemutatóinknak köszönhetően munkánk haszna városaink zöldfelület kiültetésein mind markánsabban ismerhetők fel.

A tervezett kutatások által megválaszolandó fő kérdésünk az, hogy mely többfunkciós mérsékeltégövi cserjepótló mályva fajokat lehet, kell és célszerű a klímaturó, fenntartható parki kiültetésekben a mainál jóval szélesebb körben alkalmazni?

A *Sida hermaphrodita* L. az USA néhány államában igen kis területen vadon élőforduló, veszélyeztetett mályvafaj. Vavilov hozatta át Európába, ahol kezdetben rostonövényként, majd takarmány- és biomassza növényként kutatták. Magyarországra dr. Kováts Zoltán hozta be negyedszázaddal ezelőtt. A faj normál és poliploid változatainak kertészeti értékelése még nem történt meg (szoliter és háttérnövény kiültetések, kerítések melletti foltok kialakítása, stb.).

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A *Sida hermaphrodita* a mályvafélék (Malvaceae) családjába tartozó évelő polikarpikus növény. A faj különleges tagja a majdnem 200 tagot számláló *Sida* nemzetségnek, melyek főképp a melegebb éghajlat növényei. Az amerikai bársonymályva félcserje, magassága meghaladhatja a 3 métert. Szabályosan 5 karéjú, 3–5 cm-es, hosszú nyelű levelei átellenesen állnak, a csúcsuk hegyes, a szélük foggal tagolt. A középső karéj jellegzetesen meghosszabbodott. Fehér virágai ernyős virágzatot alkotnak, a felső levelek hónaljában, illetve a szár csúcsán helyezkednek el. (Spooner et al., 1985). A virágok hímnősek, 5 szíromlevél alkotja őket, mind egyik hozzávetőlegesen 8 mm hosszú. (Gleason és Cronquist, 1991).

A *Sida hermaphrodita* Észak Amerikából származik, és leginkább nedves területeken érzi jól magát. Az Egyesült Államokban, több államban is előfordul, úgymint: Pennsylvania, Maryland és Virginia Michigan déli része, Tennessee, valamint Kanadában, Ontario államban. Ezek a populációk azonban szórta és kis egyedszámban vannak jelen. (Kujawski et al., 1997)

E növény kitűnően alkalmazkodik a különböző talajviszonyokhoz, tekintettel a pH-ra, illetve a talaj különböző fizikai tulajdonságaira. (Spooners et al., 1985) Ontario államban megfigyelték, hogy a bolygatott területeken, mint például az elhagyott bányák bekötőútjai mellett, illetve utak menti sávokban, a gázvezetékek mentén szintén megjelentek életképes egyedek (Bickerton, 2011).

Egy kanadai környezetvédelmi tanulmányból kiderül, hogy viszonylag sok megválaszolatlan kérdés merül fel a *Sida hermaphrodita*-val kapcsolatban. Nem ismeretes a természetes populációk kora, az ivaros szaporodás módja, illetve az öntermékenyülés lehetősége (Bickerton, 2011). Arra vonatkozólag sincs teljesen elfogadott magyarázat, hogy a jó alkalmazkodó képessége, és vegetatív szaporodási hajlama ellenére miért nem terjedt el nagyobb területen. A kérdés az, mi lehet az a limitáló faktor, ami ezt megakadályozza.

Szaporodásbiológiája, szaporítási lehetőségek

Természetes körülmények között (Virginia és Ohio) az új hajtások április végén–május elején jelennek meg. E növények a rizómából kihajtva kolóniákat hoznak létre (Spooners et al., 1985). Ezekben a kolóniákban az egyedek megkülönböztetése, illetve azok korának vizsgálata igen nehéz, szinte lehetetlen feladat (Bickerton, 2011). Az amerikai populációk virágzása kora augusztusban kezdődik, és egészen az első fagyokig kitart. A magok szeptember második és október első felén jelennek meg és valószínűleg a víz által terjednek szét (Spooners et al., 1985). Magyarországi egyedek valamivel hamarabb, augusztus közepén kezdik a magot hozni.

Davis et al. (2001) tanulmányozták a *Sida* szaporításának lehetőségeit. A magok első évben igen alacsony csíráképeségűek, de ezt egy előzetes forró vizes áztatással, valamint egy 24 órán át tartó hideg kezeléssel ki lehet küszöbölni. A magokból ezután üvegházi csíráztatás után növényt lehet nevelni. A vegetatív szaporításnak is megvannak a lehetőségei. A legtöbb irodalom a gyökérből előállított dugványokat tartja a leghatásosabb módszernek.

Gazdasági értéke

Az amerikai bársonymályva először 1930-as években került be Európába (Ukrajna) magas gazdasági potenciálja miatt. Az 1950-es évektől kezdték meg a faj tanulmányozását Lengyelországban. A *Sida* gazdasági lehetőségei igen sokszínűek. Felhasználható, mint biomassza- és takarmánynövény, méhlegelő, cellulóznövény a papíripar számára, talajjavító növény a szennyezett talajok helyreállítására (Chudzik et al., 2010).

Magyarországon 2020-ig a teljes energiafelhasználáson belül 13%-ra kellene növelni a megújuló energiahordozók használatát. Ez az arány jelenleg mindössze pár százalékra tehető. Alapvető követelmény az energetikai célú ültetvényekkel szemben a min. 5 éves fenntarthatóság, valamint a rosszabb talajviszonyok között is biztonságosan lehessen termelni. Ez utóbbira azért van szükség, mert nagyon fontos kérdés a földek aranykorona (AK) értéke, és energiaültetvényt csak olyan termő helyen érdemes létesíteni, amelyen a szán-

tóföldi gazdálkodás rentabilitása nem biztosított, a gabonafélékkel vagy egyéb kultúrákkal nem érhetőek el biztonságos jövedelmezőséget jelentő hozamok (<http://sida.energiak.hu>).

Hazánkban történtek próbálkozások a *Sida hermaphrodita* L. Rusby bevezetésére a termelésbe mint energianövény. A támogatási rendszer egyik példája a 2010. 02. 25-én megjelent 71/2007. (VII.27.) FVM-rendelet módosítása, mely tartalmazza a *Sida hermaphrodita* L. Rusby támogathatóságát is (módosításról szóló 16/2010. (II.25.) FVM-rendelet). E növénynek azért lehet létjogosultsága a magyar energianövény-szortimentben, mivel jól alkalmazkodik a mostanában egyre jellemzőbb szélsőséges időjáráshoz. A 2006-os lengyelországi szárazság idején például, amikor négy hónapig egyáltalán nem hullott csapadék, mindössze 10% volt az ültetvényben a veszteség (<http://sida.energiak.hu>). Számos egyéb tulajdonsága miatt is figyelemre méltó a *Sida hermaphrodita*. Télen visszafagy teljesen, ezért a kóróit le kell vágni, de a tavaszi növekedése rendkívül gyors. Május elején már 100 cm magasságot is elér. Tarackról terjed, tehát kipusztulásától nem kell tartani, inkább terjedő töve int óvatosságra (Kováts, 2008).

További jó tulajdonságaként említhetjük, hogy Kováts Zoltán megfigyelései szerint: a mályvafélék családjában erősen rozsdásodó fajokkal szemben, teljesen rezisztens, és a levéltetvek is kerülnek. Ezt a tulajdonságát több, tetűvel fertőzött növény jelenlétében figyelte meg. A fent említett okokból alkalmas lehet arra, hogy a rovar- és gombarezisztencia elmélyültebb vizsgálatába kezdjünk, majd ennek eredményessége esetén, nemesítési alapanyagként felhasználjuk.

Poliploidizálás

A poliploidia az az állapot, amikor a sejt több (azonos vagy különböző fajból származó) kromoszómakészlettel is rendelkezik. Létrejöhet két közeli faj hibridizációjából, ez az allopoliploidia. Jó példa az ún. Brassica-háromszög, miszerint három különböző faj hibridizálódik minden lehetséges páros kombinációban, hogy ez által három eltérő allopoliploid fajt képezzenek.

A poliploidia gyakori növényekben – 70–80%-a a növényeknek poliloid eredetű –, de ritka állatokban. Mindez olyan folyamat során megy végbe, amikor a genom mitózis nélkül duplázódik meg (endoreduplikáció).

A poliploidiaival kapcsolatos jelenség a poliploid komplex. A poliploid komplex növények egymással rokonságban lévő, különböző szintű ploidiajú csoportja, amely lehetővé teszi a fajok közötti örökítőanyag-cserét. A poliploid komplexet először E. B. Babcock és G. Ledyard Stebbins írták le, 1938-as monográfiájukban (The American Species of *Crepis*: their interrelationships and distribution as affected by polyploidy and apomixis). A *Crepis* nemzetségben, és néhány más lágyszárú élő faj esetében akkor alakulhat ki poliploid komplex, ha legalább két genetikailag izolált diploid populáció létezik, a mellettük létező és velük szaporodni képes (hibridizáció) auto- és allopoliploid leszármazottak mellett. Így az egymással összefüggő formák komplex hálózata jön létre, ahol a poliploid egyedek lehetővé teszik a géncserét a diploid fajok között, amik egyébként

képtelenek lennének egymással szaporodni (Stebbins, 1940).

A poliploid komplexek nem illenek bele az Ernst Mayr-féle hagyományos fajfogalomba („a fajt olyan ténylegesen vagy potenciálisan egymással ivaros szaporodni képes populációk alkotják, melyek más hasonló csoportoktól a szaporodás szempontjából elkülönülnek”), mégis kiemelkedően fontos lehet a biodiverzitás fenntartásában.

Mint már utaltam rá, a *Sida hermaphrodita* természetes körülmények közötti szaporodására vonatkozóan hiányosak az ismereteink. A hagyományos keresztezési eljárások nehézségekbe ütközhetnek, és nem mindig hoznak értékelhető eredményt. A megoldást, jelen esetben a keresztezés és a poliploidizálás módszerének kombinációja jelentheti. A haladási sebességük eltérő volta miatt látszik csupán a poliplidizáció kiemelkedőnek, jelentőségük azonos (Kováts, 2008). Ugyanakkor érdemes figyelembe venni azt a körülményt, hogyha a poliplidizáció esetleg termékenyülési zavarokkal járna. A vegetatív szaporítás a kiváló tarackolási készség miatt biztosítja a gyors felszaporítás sikerét (Kováts, 2008).

A poliploid formák igen sok esetben nagyobb testtömeget eredményeznek. Franz Schwanitz „*A kultúrnövények keletkezése*” c., 1972-ben magyar nyelven is megjelent könyvében terjedelmesen foglalkozik a kérdéssel, kihangsúlyozva az „új” poliplidoidok szükségességét.

Az új biomassza növények várható elterjedése felveti az új, úgynevezett „neo-domesztikált” fajok jelentőségét hazánkban is. Csak olyan technológiák és fajok terjedhetnek el, amelyek nem termelnek allergén pollent, és nem szorítják ki, nem károsítják a természetes vegetációkat, nem invazívok (Fári, 2010).

A mályvafélék poliplidizálása témakörben még nem rendelkezünk kidolgozott módszerekkel. A szakirodalomban közölt módszerek jelentős része ugyanis zöldségfélék, pl. paprika és dísznövények számára alkalmasak (Fári, 2010). A tanszék munkatársai a kolhicinnel történő kezelést találták célravezetőnek a mályvák poliplidizálására. Marzougui et al. (2010) a görög-széna (*Trigonella foenum-graecum* L.) poliplidizálását hajtották végre sikeresen kolhicinnel. Ezt figyelembe véve három féle módszer (PP1-PP3) jöhet szóba a mályvafélék kolhicinnel történő poliplidizálása terén: PP1 módszer: a steril magvetés növényeinek kezelése; PP2 módszer: a steril hajtásdugványok tenyésztése fertített agarral szilárdított táptalajon; PP3 módszer: a steril hajtás-nódusz tenyészetek folyadékban történő kezelése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Előzmények

Magyarországra – Gyümölcs- és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet, Budatétény – a véletlennek köszönhetően került a *Sida hermaphrodita* szaporítóanyaga, Kováts Zoltán dísznövénynevelő jóvoltából. A (múlt század hetvenes éveitől kezdődően) a *Kitaibella vitifolia* magját a legkülönbözőbb hazai és külföldi botanikus kertekből kérte meg abból a célból, hogy a sok évtizede nagyon eltérő körülmények között nevelt

növények esetleges változatosságát felmérje. A mintegy 30 helyről beszerzett magvak közül kettő feltűnő különbséget mutatott. A növény szőrtelességével tűnt ki, de lombja nagy hasonlatosságot mutatott. Virágzásakor egyértelművé vált, hogy a botanikus kertekben az azonos családhoz tartozó hasonló lombosított növények magját szedték meg tévedésből. A növények vizsgálata után Kováts Zoltán arra a következtetésre jutott, hogy az idegen növény *Napea dioica*.

Tanszékünkre 2003-ba került be szoliter növényként. A nálunk megszedett magból a tanszék munkatársai éveken át végeztek szaporítást, mivel értékes dísznövénynek ítélték, épületek, kerítések takarására való alkalmassága miatt. A díszítőértékét elsősorban szép formájú, világoszöld levelei adják. A kis fürtökben megjelenő, viszonylag jelentéktelen apró, fehér virágok, nem feltűnően, de kiegészítik a lombosított szépségét. Az idő múlásával vált világossá hogy a növényi anyag inkább a *Sida hermaphrodita* fajhoz hasonlít jobban. Dr. Fári Miklós tanszékvezető 2009-ben az Egyesült Államokból kért eredeti *Sida* szaporító anyagot. Ezt fől szaporítva bebizonyosodott, hogy a kérdéses egyedek a *Sida hermaphrodita* L. Rusby fajhoz tartoznak.

Szaporítás magvetéssel

A *Sida hermaphrodita* magvait 60×30 cm-es szaporító tálcákba vetettük, tizenkét sorba tálcánként, gondos öntözés mellett. Amint a növények elérték a kiültetés közeli méretet, azokat edzés céljából fűtetlen, nagylégterű fóliasátor asztalaira helyeztük át; az öntözést és növényvédelmet két szakképzett munkatársunk végezte. A nagyobb méretű, gyorsabban fejlődő mályva fajok, fajták palántáit 32 fészkes, erdészeti csöves tálcákba is beültettük. Megállapítottuk, hogy ezekben a plántanevelés sikeresebb, mint a könnyebben kiszáradó, kevesebb gyökérteret biztosító 6-os, 8-as műanyag cserepek. Ezt a nevelési módot különösen az érzékenyebb *Sida sp.* palántanevelésénél tartjuk célravezetőnek.

Vegetatív szaporítás

Mályvafélék in vitro klónozási módszereinek kutatása témakörben hozzákezdünk a steril magvetés és az azt követő in vitro szárdugványozási módszerek kidolgozásához. A táptalaj módosított Murashige-Skoog féle közeg volt, 7% agar-agarral szilárdítva. A táptalajokhoz különböző növekedésszabályozó anyagokat (auxin, kinetin, BAP, gibberellinsav) is adagoltunk, a nóduszok osztódásának serkentésére. A nevelés körülményei a szokásos szövettenyésztési módszerek szerint alakultak (fény: 16 óra/2500 lux, hőmérséklet: 25 °C). A klónozási vizsgálatokat a DE AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszék Orsós Ottó Laboratóriumában végeztük el, Márton László irányításával.

A mályvafélék hajtás-dugványozási kapacitásának kutatása terén korábbi tanszéki tapasztalatok szolgáltatták a kiinduló pontot. Auxinos gyökereztető porba mártott dugványokat autoklávban sterilizált földbe, az Orsós Ottó Laboratórium fényszobájában befőttes üvegekbe helyeztünk el, melyeket vékony PVC fóliával fedtünk le. A gyökerező növényeket a PVC fólia kilyug-

gatása és akklimatizálás után üvegházba szállítottuk és cserepekben neveltük tovább.

Kiültetés

A Debreceni Egyetem rendelkezésünkre bocsátott 10 000 m² tanszéki kertfelületet – a terület hasonló adottságú a Bemutatókerthez –, melynek a felét-harmadát 2010 tavaszán betelepítették mályva, és más lágyszárú évelő biomassza- és/vagy dísznövényekkel, továbbá vegyes hasznú félvad és kultúrnövényekkel. A területen 5 m széles és 45 m hosszú művelt pásztákat alakítottunk ki, közöttük hasonló elrendezésű füves pásztákkal. Az előzetes tervek alapján így 7 művelt, és 7 füves pászta elrendezésére volt lehetőségünk.

Háromféle kiültetési térállást alkalmaztunk: 1m×0,5m, 1m×0,75m és 1m×0,5m.

EREDMÉNYEK

Vizsgálatok

A kísérletekben szereplő klónokról és genotípusokról a növekedés jellemzésére a vegetációs ciklus végén – 2010. szeptember 25–30. és 2011. június – felvételezési naplót készítettünk (1. és 2. táblázat). A helyszíni szemlén a kiválasztott egyedek előzetes morfológiai vizsgálatát végeztük el, az alábbi szempontok szerint:

- hajtások száma (db),
- hajtások hossza (cm),
- tő magassága (cm),
- tő átmérője (cm),
- növekedési habitus (felálló, félig felálló, terülő),
- általános kondíció (jó, közepes és gyenge).

Ezen túl gazdaságilag fontos tulajdonságnak tekinthető egy energianövénynél a vízleadás dinamika kérdése. Erre vonatkozólag szeptembertől kezdődően hetente szedünk mintát, és vizsgáltuk a szár, illetve a levelek nedvességtartalmát. Ezt természetesen nagyban befolyásolta az időjárás (3. táblázat). A táblázatból kitűnik, hogy a növény folyamatosan veszít nedvességtartalmából, ami februárra 20, ill. 30% körüli értékre esik vissza.

Szárszín

Az Egyesült Államokból érkezett szaporító anyagot heterogénnek találtuk a szár színe, illetve a portok színe tekintetében. Két megjelenési formát különböztettünk meg. Az egyik szára világossárga, a portokok színe szintén sárga. A másik forma képviselőinek szárszíne szinte a sötétlilához hasonló antociános színű, és ezen egyedek portokjai sötétlilák. De még, a szár színében vannak a két forma közötti átmenetek, addig a portok színébe két változat jelenik meg. Ősszel, amikor a tápanyagok visszerülnek a rizómákba, a szárszín egyre halványul. Viszont levágás után, szobahőmérsékleten tárolva szép kifejezett színét megtartja.

1. táblázat

A *Sida hermaphrodita* L. Rusby kísérleti állomány jellemzése (2010. 09.)

Értékelési szempontok(2)	Minták sorszáma(1)				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Hajtások száma (db)(3)	3	2	2	1	1
Hajtások hossza (cm)(4)	236; 265; 248	215; 197	197; 212	210	200
A tő magassága (cm)(5)	265	215	212	210	200
A tő átmérője (cm)(6)	115	120	145	146	125
Növekedési habitus(7)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)
Általános kondíció(8)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)

Table 1: Characterization of experimental stand of *Sida hermaphroditas* (2010. 09.)

No. of samples(1), Aspects of evaluation(2), Number of shoots(3), Length of shoots (cm)(4), Stem height (cm)(5), Stem diameter (cm)(6), Growth manner(7), General condition(8), Upright(9), Good condition(10)

2. táblázat

A *Sida hermaphrodita* L. Rusby kísérleti állomány jellemzése (2011. 06.)

Értékelési szempontok(2)	Minták sorszáma(1)				
	I.	II.	III.	IV.	V.
Hajtások száma (db)(3)	1	1	1	1	1
Hajtások hossza (cm)(4)	250	245	230	235	228
A tő magassága (cm)(5)	250	245	230	235	228
A tő átmérője (cm)(6)	150	142	140	156	105
Növekedési habitus(7)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)	felálló(9)
Általános kondíció(8)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)	jó kondíció(10)

Table 2: Characterization of experimental stand of *Sida hermaphroditas* (2011. 06.)

No. of samples(1), Aspects of evaluation(2), Number of shoots(3), Length of shoots (cm)(4), Stem height (cm)(5), Stem diameter (cm)(6), Growth manner(7), General condition(8), Upright(9), Good condition(10)

A *Sida hermaphrodita* szárának és levelének nedvességtartalma

	Lila szár nedvességtartalma (%)(1)	Zöld szár nedvességtartalma (%)(2)	Lila levél nedvességtartalma (%)(3)	Zöld levél nedvességtartalma (%)(4)
2011. 10. 08.	56,1	54,9	61,6	60,1
2011. 10. 15.	54,2	53,7	57,1	59,0
2011. 10. 22.	50,3	49,9	43,0	46,2
2011. 10. 29.	49,7	50,1	43,8	42,6
2011. 11. 04.	45,7	47,7	32,5	30,8
2011. 11. 11.	42,8	41,6	31,0	30,9

Table 3: The moisture of leaves and stems in *Sida hermaphrodita*
Moisture content of the purple stem(1), Moisture content of the green stem(2), Moisture content of the purple leaf(3), Moisture content of the green leaf(4)

Poliploidizálás

A Növényi Biotechnológiai Tanszéken az ún. 28 kromoszómás (2n) mályva-fajok keresztezése a növényi neo-domesztikálás kutatások egyik területe. A *Sida* esetében hosszas mérlegelés után a kolhicinnel történő kezelést alkalmazták a 2010. évben. Az irodalmi áttekintésben ismertetett három módszer közül a PP2 technika segítségével Szarvas Pál PhD hallgató érte el, azt hogy a tenyészetek túléljék a kolhicin okozta stresszt. A kolhicin vizes oldatának koncentrációját 100 ppm és 400 ppm közötti tartományban alkalmazta különböző fajok esetében.

A PP-vizsgálatok a DE AGTC Növényi Biotechnológiai Tanszék Orsós Ottó Laboratóriumában, Márton László irányításával történtek. Ezen kívül az ún. flow (áramlásos) citometriás módszert alkalmazva, az előállításra került *Sida* poliploidokat hatékonyan beazonosították. Ezekre a vizsgálatokra a Szegedi Biológiai Kutató Központban került sor. A megnövelt ploidszintű egyedek felnevelés után kiültetésre kerültek a Debreceni Egyetem bemutató kertjében.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A mályvafélék között érdekességnek számít a fajés nemzetséghibridek között tapasztalt jelentős genetikai magsterilitás. Ez a megfigyelés a cellulóz- és biomassza mályvák szempontjából igen nagy jelentőségű lehetőség. A poliploidizálással előállítható hibridek utódai így maggal nem szaporodnak, azaz nem ún. invazív növények, dugványozással ugyanakkor általában szaporíthatók, illetve biotechnológiai eszközökkel szaporíthatóvá tehetők, mint pl. szomatikus embriogenezis.

A poliploidizálás jelentősége a magsteril triploid fajok előállításánál is alapvető eljárás, ugyanakkor erre eddig nem került sor hazánkban a mályvák esetébe. A magsteril mályvák nem hoznak pollent, ezért nem okoznak pollenallergiát, ugyanakkor nektárt bővebben termelnek a méhek és más nektárgyűjtő rovar számára. Ezek a fajták ugyanakkor pollennel nem terjeszthetnek genetikai anyagot sem, így a GMO-kutatás ideális célobjektumai.

A szövettanyésztés módszerének akkor növekszik meg a gyakorlati jelentősége, ha olyan mályva-fajtnak az utódait kell előállítanunk, melyet a poliploidizálás során sterilizálunk először, majd pl. az agronómiai tulajdonságok javítása szükséges. Fenti modellre jó példa az interspecifikus eredetű *Kiataibela* × *kovatsii*, a poliploid *Sida hermaphrodita*, a *Kiataibela vitifolia* és az *Althaea officinalis* származékok, továbbá az intergenerikus eredetű Háros fajtasorozat.

Azt is érdemes figyelembe venni, hogy a *Sida*-t eddig nem vonták hathatós nemesítésbe, ami miatt minden bizonnyal jelentős javítást lehet rajta alkalmazni. Az ún. cellulóz vagy biomassza mályvák jelentőségét azzal is megvilágíthatjuk, miszerint a mályvafélék számos (Afrika, Ázsia, USA, stb.) térségben kiemelkedő rosnövényként ismertek és természetek, valamint jelentős gazdasági szegmenst tesznek ki.

Dísnövény felhasználási célra irodalmi adat nem áll rendelkezésünkre, de az ilyen vonatkozású felhasználása rendkívül fontos lehet. Kerítések, épületek eltakarására, mint nagy zöldfelületet adó növény, egyedülállóan tűnik, különösen, ha a betegségekkel szembeni rezisztenciát is figyelembe vesszük. Ezen felül az új megfigyeléseink alapján az egyes egyedek szép, lilás szárszíne szintén emelheti e faj díszítőértékét.

IRODALOM

- Bickerton, H.J. (2011): Recovery strategy for the Virginia Mallow (*Sida hermaphrodita*) in Ontario. Ontario Recovery Strategy Series. Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources. Peterborough, Ontario. vi + 16.
- Chudzik B.–Szczyka E.–Domaciuk M.–Pavlov D. (2010): The ultrastructure of the ovule of *Sida hermaphrodita* (L.) Rusby after pollination. Acta Agrobot. 64: 3–11.
- Davis, K.–Kujawski, M.–Jennifer, L. (2001): Propagation protocol for production of container *Sida hermaphrodita* plants.
- Fári M. (2010): EA NORVEGALAP AGROCELL részletes jelentés.
- Gleason, H.A.–Cronquist, A. (1991): Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada. The New York Botanical Garden. 910.
- Kováts Z. (2008): Napeae dioica kézirat.
- 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.

- Marzougui, N.–Boubaya, A.–Thabti, I.–Elfalleh, W.–Guasmi, F.–Ferchichi, A. (2010): Polyploidy induction of Tunisian *Trigonella foenumgraecum* L. populations, African Journal of Biotechnology. 10. 43: 8570–8577.
- 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.
- Stebbins, G.L. Jr. (1940): The significance of polyploidy in plant evolution. The American Naturalist. 74: 54–66.
<http://sida.energiak.hu>
- 71/2007. (VII.27.) FVM rendelet: az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az évelő, lágyszárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről. Magyar Közlöny. 100: 7444–7451.
- 16/2010. (II.25.) FVM rendelet: az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az évelő lágyszárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről szóló 71/2007. (VII.27.) FVM rendelet módosításáról. Magyar Közlöny. 26: 9378–9387.