

TDK DOLGOZAT

Sóspataki Ria
2011

**BUDAPESTI CORVINUS EGYETEM
KERTÉSZETTUDOMÁNYI KAR
BUDAPEST**

Az Ördögcérna (*Lycium barbarum*) gyümölcscélú felhasználásának vizsgálata, nemzetközi
kitekintésben.

Sóspataki Ria

Kertészmérnök szak

Készült a Gyümölcstermő Növények Tanszéken

Tanszéki konzulens: Dr. Simon Gergely

Konzulens: Dr. Józsa Miklós

Bírálok: _____

Budapest, 2011. november. 14.

Dr. Tóth Magdolna
tanszékvezető/szakirányfelelős

Dr. Simon Gergely
konzulens

1. Bevezetés	4
2. Irodalmi áttekintés	6
2.1. Rendszertani besorolás	6
2.2. Népi nevei	7
2.3. Jellemzői	8
2.3.1. Elterjedése	8
2.4. Előfordulás, élő- és termőhely	9
2.5. Morfológiai leírás	10
2.6. Szaporítás	11
2.7. Betegségek	12
2.8. Ismerteink a <i>Lycium</i> ról	13
2.9. Az ördögcérna termésének felhasználása, tulajdonságai	14
2.10. Beltartalma	15
2.11. A farkasbogyó élettani hatásai	20
3. Anyag és Módszer	21
3.1 A begyűjtés	21
3.2. Kiválasztás	22
3.3 Helyszínek	22
3.4. Szaporítás	23
3.5. Az ültetésre alkalmas egyedek kiválasztás	24
3.6. A kiültetésre szánt példányok (3 db klónonként) kiültetése	28
3.7. Kiültetett klónok és fajták	28
3.8. Beszélhetünk európai szelekciós hullámról?	29
3. 9. Morfológiai vizsgálatok leírása	30
3.9.1. A bokor méretei	30
3.9.2. A bokrok virág és termésberakódottsága	30
3.9.3. A gyümölcsök méretparaméterei	30
3.10. Beltartalmi mérések módszertana	30
3.10.1. Összes vízdíható cukortartalom mérése	30
3.10.2. Cukormérés HPLC berendezéssel	30
3.10.3. A β -karotin tartalom meghatározása	31
3.10.4. Antioxidáns kapacitás meghatározása (FRAP) ,(Benzie és Stran módosított módszere)	31
3.11. Adatkezelés, statisztika	32
4. Eredmények	32
4.1. Vegetatív tulajdonságok, bokorméret	33
4.2. Generatív tulajdonságok, virág és termésberakódás	35
4.3. A termések méretparaméterei	36
4.4. A termések beltartalmi jellemzői	38
5. Összefoglalás	42
6. Köszönetnyilvánítás	44
7. Felhasznált Irodalmak jegyzéke	45

1. Bevezetés

„Ördögcérna, mindenki ismeri ezt a közönséges, állhatatos gyommá alacsonyított, bokros növényt.

Az angol kertépítő stílus királynője mára elproletarizálódott. Amikor a Kárpát-medencébe, hazánkba került, a romantikus kis bűvőhelyek kialakításához hasznosították különleges alakúra fejlődő bokrait, amin egyidejűleg lehetett virágaiban és termésében is elgyönyörködni. Mára faluszélek, töltések oldalának, temetők árkanak lett gyomnövénye, és itt-ott élő sövényként is tengeti életét. „ (Király, 2004)

Első találkozásom az Ördögcérnával kiskoromban történt, mikor nagypapám kacsáit etettem ezzel a növényvel. Tanulmányaim során rengeteg szakkönyvben azt olvastam, hogy az Ördögcérna „mérgező”.

2008 őszén Édesapámmal leutaztunk Józsa Miklóshoz, aki egy német nyelvű könyvet mutatott nekem, amit egy németországi kiállításon kapott. Ebben egy Goji nevű növényről írtak. Ő már 2008 nyarán felfigyelt az Ördögcérna körüli első ellentmondásokra. Látogatásom során felkeltette az érdeklődésemet az Ördögcérna iránt. Elgondolkodtam, hogy a nálunk mérgező növényként ismert *Lycium barbarum*, hogy lehet külföldön oly annyira elismert, és tiszteletben álló cserje, gyógyhatásának révén?

Elhatároztam, hogy én is segítek Józsa Miklósnak az Ördögcérna körüli helyzetet tisztázni.

Vajon a külföldön oly kedvelt Goji (*Lycium barbarum* L.) ugyan olyan beltartalmi mutatókkal rendelkezik, mint az itthon szinte minden töltésen és rézsűn megtalálható *Lycium barbarum*?

A *Lycium barbarum*ot hazánkban, mint dísznövény ismerik, ennek is ültetik, hiszen mérgező növénynek tartják. Pár éve hazánkba is beáramlottak a külföldről érkező Goji cserjék, és a belőle készült termékek.

Forgalmazzák aszalva vagy különböző feldolgozott termékek formájában (ital, tea, sűrítmény).

Külföldön a *Lycium* gyümölcsét, nagy tisztelet övezi, hiszen magas beltartalmi értékeinek köszönhetően kivívta magának a „biológiai aranybánya” címet. Nem csoda, hiszen a Goji 18 aminosavat tartalmaz, 12-szer több fehérjét, mint egy alma, és a Földön ismert valamennyi növény közül messze ennek a bogyónak van a legmagasabb karotintartalma. A Goji segít a rák megelőzésében, semlegesíti a sugárkezelést, kemoterápia mellékhatásait, normalizálja a vérnyomást, kiegyenlíti a vércukor-szintet, harcol az autoimmun betegségekkel, koleszterinszint és gyulladáscsökkentő hatású, növeli a természetes kalcium felszívódását.

A Kínából importált Gojiból készített termékeket méreg drágán értékesítik. 2 éve kezdődött meg először ezeknek a termékeknek az értékesítése hazánkban. Azóta ugrásszerűen megnőtt a Goji termékek forgalmazása, hiszen rohamosan terjed a természeteshez való visszatérés, divat lett az egészség.

Nagyobb hangsúlyt kap a megelőzés és az egészséges táplálkozás.

E tudattól vezérelve kezdtem el kutatni a témában. A Gyümölcstermő Növények Tanszéken, felkerestem Simon Gergőt, hogy szeretném, ha az Ördögcérna lenne a dolgozatom témája.

A külföldi példákat alapul véve, feltérképeztük a hazai *Lycium* populációt, és összegyűjtöttük belőle, az általunk édes ízűnek, nagy gyümölcsűnek vélt példányokat, hogy azokat további vizsgálatoknak vessük alá.

A dolgozatomban részletesen leírom a hazai állomány feltérképezésének módját, a kisselektált növényekből létrehozott klóngyűjtemény létrehozásának menetét.

Vizsgáljuk a klóngyűjteményben lévő példányok fenológiai, morfológiai tulajdonságait, valamint a gyümölcsérési mutatóikat. Az íz, termésmennyiség, betegség-ellenállóképesség stb. alapján legjobbnak ítélt hat klónt beltartalmi vizsgálatoknak vetettük alá, melyben kontrollként az egyik csomagküldő szolgálat által forgalmazott, termesztésben is szereplő fajtát használtuk.

A szelekciós munka eredményei mellett a kiválasztott hat legjobbnak ítélt klón beltartalmi vizsgálatainak eredményeit is ismertetem a dolgozatomban, valamint ezek alapján javaslatot teszek a termések felhasználására.

Célkitűzésem az, hogy a dolgozatom rámutasson arra, hogy az Ördögcérna több egy egyszerű dísznövénynél. Rengeteg lehetőség rejlik benne, csak esélyt kell neki adni a bizonyításra. Továbbá az, hogy a hazai flórából kisselektáljunk olyan fajtákat, amelyek nem csak megegyeznek a Goji beltartalmi értékeivel, hanem azon túl is mutatnak. A BSc-s tanulmányaim során segédkeztem Józsa Miklósnak (kötelező szakmai gyakorlatom keretében is) a *Lycium barbarum* klóngyűjtemény létrehozásában, és a beültetett klónok vizsgálatában. A további egyetemi tanulmányaim során viszont szeretném, a klóngyűjteményből kisselektált fajta-fajták termesztéstechnológiáját és feldolgozását megoldani.

Azt hiszem a mostani gazdasági helyzet és az emelkedett gyógyszerárak mellett, a társadalomnak szüksége van egy olyan gyümölcsre, ami rengeteg egészségügyi problémára megoldást nyújthat beltartalma révén.

Célom továbbá az, hogy az Ördögcérna minden kertbe bekerüljön és az étkezésünk mindennapi szereplőjévé váljon, mint pl. az alma. És ha az Ördögcérna beköltözik az emberek köztudatába, remélem hasonló mondások születnek majd az Ördögcérna kapcsán is: „Minden nap egy alma, az orvost távol tartja”.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Rendszertani besorolás

Törzs: *Angiospermatophyta* – Zárvatermők törzse

Osztály: *Dicotyledonopsida* - Kétszikűek

Alosztály: *Lamiidae* – Árvacsalán alkatúak

Felrend: *Solananae*

Rend: *Solanales* – Burgonyavirágúak

Család: *Solanaceae* – Burgonyafélék

Nemzettség: *Lycium*

Faj: *N. Lycium barbarum* L. (syn. *L. halimifolium* MILL.) – Ördögcérna (Udvardy, 2005)

Az Ördögcérna (*Lycium barbarum*) a burgonyafélék (*Solanaceae*) családjához tartozó cserje.

A *Solanacea* család a kétszikűek egyik legnépesebb csoportja. 80 nemzettségbe sorolható, közel 3000 fajjal büszkélkedik; valamennyi földrészen előfordulnak. Európában eredetileg csak 3 lágyszárú nemzettséggel képviseltette magát, a többi fajt behurcolták (Gencsi és Vancsura, 1992). Főleg trópusi és szubtrópusi tájakon, valamint Dél-Amerikában elterjedt, fontos család. Európában mindössze 18 faja él (Polunin, 1976).

A burgonyafélék családja cserjékből, félcserjékből és lágyszárú növényekből áll. Szórt állású, egyszerű, ritkábban szárnyasan összetett, párlha nélküli levelekkel rendelkeznek (Gencsi és Vancsura, 1992). Gazdasági jelentőségük óriási. Ebbe a családba tartozik többek közt a paprika, a paradicsom, a burgonya, és a dohány is (Polunin, 1976). Virágaik magánosak, vagy bogas virágzatokban tömörülnek, kétivarúak, sugaras szimmetriájúak vagy zigomorfok (Gencsi és Vancsura, 1992). Szabályosak, 5 cimpával csöves pártájúak. Igen jellegzetes és sajátos a pártacső belső falához odanőtt 5 porzósál. Magházuk általában sokmagvú rekeszekből áll. A termésük lehet bogyó, általában maradó csészével, vagy felnyíló tok. A növények vegetatív szervei alkaloidban gazdagok. Sok közülük a dísznövény, amelyek helyenként elvadultak; mások pedig gyorsan terjedő gyomok (Polunin, 1976).

A *Lycium* nemzettség

A *Lycium* nemzettség nagyjából 80–90 fajtát foglal magába (Krüssmann, 1977). Európában 15 faj honos, többségük a mediterrán zónában élő, fagyérzékeny növény (Gencsi és Vancsura, 1992).

A fajtákra nem igazán lehet általános megállapításokat tenni, talán azt, hogy mindegyik kuszán ágazik el.

A legtöbb faj elég szúrós, és jól érzik magukat a kerítések, lugasok napos oldalán (Macoboy, 1989).

Kínában 7 *Lycium* faj, 3 fajta és 35 kultúrnövény változat található. Ezek közül a legmegbecsültebb, a *Lycium barbarum*, a gyógyhatásának köszönhetően. A többit rosszabbnak vagy másodrangúnak tartják (Young, 2006).

A *Lycium* nemzetséghez tartozó fajok

- *Lycium afrum* – Shrub (Krüssmann, 1977)
- *Lycium barbarum* - (Griffiths, 1992) (**1. ábra**)
- *Lycium carnosum* – Poir. = *L. chinense* (Griffiths, 1992)
- *Lycium carolinianum* – Walter. Christmas berry (Griffiths, 1992)
- *Lycium chilense* - Bertero = *L. chinense* (Hiller and Sons, 1974)
- *Lycium chinense* – see *L. barbarum* (Hiller and Sons, 1974)
- *Lycium depressum* – Stocks. (Griffiths, 1992)
- *Lycium europaeum* – Hort = *L. barbarum* Hiller and Sons, 1974)
- *Lycium flaccidum* – Koch = *L. barbarum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium glaucum* – Miers = *L. ruthenicum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium gracile* – Meyen = *L. chilense* (Hiller and Sons, 1974)
- *Lycium grevilleanum* – Miers = *L. chilense* (Griffiths, 1992)
- *Lycium halimifolium* – Mill. = *L. barbarum* (Hiller and Sons, 1974)
- *Lycium horridum* – HBK = *L. tetrandrum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium intricatum* – Boiss = *L. europaeum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium mediterraneum* – Dunal = *L. europaeum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium ovatum* – Lois. = *L. chinense* (Griffiths, 1992)
- *Lycium pallidum* – Miers. (Griffiths, 1992)
- *Lycium rhombifolium* – Dippel = *L. chinense* var. *ovatum* (Griffiths, 1992)
- *Lycium ruthenicum* – Murray. (Griffiths, 1992)
- *Lycium tetrandrum* – Thunb. (Griffiths, 1992)
- *Lycium turcomanicum* – Turcz. = *L. depressum* (Krüssmann, 1977)
- *Lycium vulgare* – Dunal = *L. barbarum* (Krüssmann, 1977)



1. ábra. *Lycium barbarum* rajz
(forrás: www.healthyhomegardening.com)

2.2. Népi nevei

A *Lycium barbarum* nevet valószínűleg a kis-ázsiai Lycia tartományról kapta, ahol már Dioszkoridesz görög orvos idejében (Kr. u. 1. sz.) is elterjedt cserje volt (Bolliger et. al., 1998).

Népi nevei, melyek utalnak bokrára is: Sem fű sem fa, Licseánfa, Licfa, Levengát, Szopóka, Folyó fűzfa, Boszorkányheg, Libafű (Szabó, 2008). Ázsia szerte Di Gu Zi-nak, Kei Tze-nek vagy Gou qi zi-nek hívják.

A kínaiak a magát a növényt „gouqi-nak”, a gyümölcsöt pedig „gouqizi-nak” nevezik, amiből a „zi” kis gyümölcsöt jelent. Ebből alakult ki a mostani „Goji” elnevezés. A kínai farkasbogyó elnevezést a Ningxia Wolfberry-ről fordították magyarra (Young, 2006).

Az Ördögcérna elnevezést valószínűleg a német nyelvből (Teufelzwirn) fordították, ahol kecsketövisként (Bocksdom) is hívják a *Lycium*ot (www.plantnames.unimelb.edu.au, 2011).

Debrecen környékén libafűnek nevezik, hiszen a kacsáknak és a libáknak a mai napig adnak enni belőle.

Itt található legnevezetesebb fává nőtt bokra, ami ma már védett fa (Salamon, 2002).



2. ábra. A debreceni védett „Lycium fa”
(2011, Bárdos)

Az 1530-as években, Debrecenben komoly hitviták folytak a reformátusok és a katolikusok között. A legenda szerint egy református lelkész és egy katolikus pap vitája közben, a vita hevében a katolikus pap letört egy ördögcérna-vesszőt és leszúrta a földbe, mondván:

„Akkor lesz ebből a vallásból valami, mikor ez fává nő!”

Azóta is Debrecenben a legvirágzóbb a református vallás, hiszen az Ördögcérna vessző valóban fává nőtt (**2. ábra**). Ez a líciumfa, ami Debrecenben a Múzeum utca és a Kálvin tér sarkán pompázik, a mai napig a város botanikai szimbóluma. Kora körülbelül 250 éves, a hitviták pedig 470 évvel ezelőtt voltak.

Ez az ellentmondás azonban nem csorbít a védett példány hírnevén és népszerűségén (Pap, 2010).

2.3. Jellemzői

Az Ördögcérna hosszú életű, gyorsan növekvő faj. Lombfakadás után, júniustól a fagyok beálltáig folyamatosan hozza a virágait. Termése júniustól-októberig érik. Őszi lomszíne sárgászöld. Töről és gyökérről különösen jól sarjad (Bartha, 1999). Folyamatosan virágzik és termést hoz, magról is újul (Gencsi és Vancsura, 1992).

2.3.1. Elterjedése

Hazája Délkelet – Európa, Kis – Ázsia száraz, köves helyei (Schmidt és Tóth, 2006).

Elterjedési területe széles: Dél és Közép Európa, Észak Afrika, Nyugat Ázsia, Észak Amerika; a legtöbb helyen jövevény növény (adventív). Valószínűleg közép kínai eredetű, de már a 16. században, a török uralom idején Európa enyhébb részein elterjedt. Hazánkban gyakori az előfordulása, de helyenként (pl. az Alföld északi része) hiányzik (Bartha, 1999).

Adventívnek (idegenhonosnak, idegenföldinek, jövevénynek) tartjuk azokat a fajokat, melyek emberi közreműködéssel jelennek meg egy hazájuktól távol lévő területen. A legkorábbi jövevények egyike az Ördögcérna (Zagyvai, 2006). Milyen faji sajátosságok teszik alkalmassá a növényt a meghonosodásra, esetenként a robbanásszerű terjedésre? Általánosságban elmondható, hogy nagy mennyiségű termést vagy magot hoznak, melyekkel hatékony módon terjednek tovább. A tartós fennmaradáshoz előnyös a vegetatív szaporodási képesség is. Az adventívek esetében fontos a gyökérsarjképzés és sarjtelepalkotás. Ilyen adventív faj nálunk az Ördögcérna is. A maggal való terjedése alárendeltebb, mint a vegetatív szaporodása. Az ördögcérna a gyakran, rendszeresen és sok helyen elvaduló fajok csoportjába tartozik (Bartha, 2002).

2.4. Előfordulás, élő- és termőhely



3. ábra. *Lycium* bokrok
Székesfehérvár mellett
(Székesfehérvár, 2011)

Az Ördögcérna síksági-hegyvidéki cserje, önálló gyomtársulást alkot.

A múlt század kedvelt díszcserjéje volt (Halmágyi és Keresztesi, 1975).

Az Ördögcérna ma hazánkban az utak, vasutak mentén szinte mindenütt megtalálható. Az ország négy fő vasútvonalán (Budapest – Miskolc - Nyíregyháza, Budapest – Szolnok - Nyíregyháza, Budapest – Siófok - Keszthely, Budapest - Kecskemét) alig találunk olyan 10-20 km-es szakaszt, ahol a vasúti pályát, vagy az utat ne szegélyeznék sokszor bokorerdőt képző állományai (Salamon, 2002) (**3. ábra**).

Nálunk korábban a bolygatástól védett kertek biztosították számára menedéket, jól fedő sövénynek ültették. Mára azonban elvadult, szinte mindenütt előfordul, ahol még megtűrik. Napjainkban terjeszkedése mondhatni megállt. Kedvező körülmények között könnyen elvadul és meghonosodik. Gyakran telepszik meg a száraz talajú akácokban (Gencsi és Vancsura, 1992). Élőhelyei, sövények, mezsgyék, bolygatott területek szikár gyomtársulásai, felhagyott szőlők (Bartha, 1999).

Az Ördögcérna felhasználható száraz rézsúk, vízmosásos, kőgörgeteges helyek megkötésére, hiszen erősen tarackoló tövével, sűrű ág és vesszőtömegével védelmet nyújt a talajnak (Schmidt és Tóth, 2006).

Utak és mezsgyék melletti töltésekre bátran telepíthető. Árnyékolásával és lombhullatásával üde, tápanyagban gazdag talajt hoz létre (Halmágyi és Keresztesi, 1975).

Sűrű gyökérzetével a talajt tökéletesen megköti, és lehajló, elfekvő ágai a termőhelyét is jól védik (Gencsi és Vancsura, 1992). Olyan helyekre is telepíthető, ahol igényesebb cserjék nem igazán érzik jól magukat, így például ruderalis területekre. Alkalmas törmelékek, romok betakarására is (Halmágyi és Keresztesi, 1975).

A városi klímát jól tűri. Támfalak, töltések, köves területekre, valamint védősövénynek kiváló (Retkes és Tóth, 1997).

Az Ördögcérna előnye, hogy a madaraknak és a vadaknak védelmet nyújt (Gencsi és Vancsura, 1992).

Hátránya, hogy a bokrai tele vannak elszáradt vesszőkkel és levelekkel, ami könnyen meggyulladhat. Autóutak, vasutak közvetlen közelébe ültetése nem ajánlott (Nagy, 1980).

Száraz termőhelyű faültetvényekben agresszív terjeszkedése miatt gondot jelenthet (Gencsi és Vancsura, 1992).

Az Ördögcérna fő értéke igénytelenségében rejlik. Jóformán minden talajon és fekvésben megél, és az erős szikét is jól tűri (Schmidt és Tóth, 2006). A könnyű homokos talajt kedveli (Dirr, 1996). Melegkedvelő faj, legszívesebben löszön és meszes homokon telepszik meg, de más, nem túlságosan kötött, vályogos talajon is jól érzi magát. Fontos számára, hogy a talaj jó vízáteresztő legyen. Előnyben részesíti a napos fekvésű területeket. Nitrogénkedvelő és fényigényes, erős árnyékban nem marad meg (Gencsi és Vancsura, 1992).

2.5. Morfológiai leírás

Az Ördögcérna, kisebb, 2-3 m magasra megnövő, lombhullató cserje, (Schmidt és Tóth, 2006) ha megfelelő támasztékot talál (pl. fatörzs vagy villanyoszlop), körülölelve azt felkapaszkodik rá, és ilyenkor akár az 5 méteres magasságot is elérheti (Gencsi és Vancsura, 1992) (**4. ábra**).

Szembetűnő a sok és vékony, a gyökérből kinövő ág. Sűrű vessző és ágtömeg jellemzi. A vessző fiatalon felálló, később ívesen meghajló lesz, hosszasan csüngő (Gencsi és Vancsura, 1992). Vesszeje vékony, fakószürke, héjkérge fonalasan leváló. Tövisei puhák, egy részük rügyet visel. Levélripacsai keskenyek. A bél kicsiny (Bartha, 1997). A vesszőkön apró rügyes találhatók, melyek magánosan vagy 4-5-ösével állnak (Bartha, 1999). A rügyállása szórt (spirális). A vessző csúcsközeli részein rejtettek, az alsóbb részekben besüllyedtek, és a peridermába maguk körül kis türemléseket hoznak létre (Bartha, 1997). Hajtásrendszerük differenciált. A leveles vagy levéltelen törpehajtások tövisben végződnek. Nagyon sok hajtást hoz erősen tarackoló gyökereiről (Gencsi és Vancsura, 1992).



4. ábra. Fára felfutó példány (Gárdonyi, 2010)

Az Ördögcérna levelei március végén, április elején hajtanak ki. A levelek változatosak; lándzsásak vagy megnyúlt elliptikusak, 3-10 cm hosszúak, 0,8-2,5 cm szélesek (Bartha, 1997). Közepükön kiszélesednek, a levélváll fokozatosan nyélbe keskenyedő. Levelei szórt állásúak, rövid nyelűek, levélszélük ép (Retkes és Tóth, 1997). A levéllemez mindkét oldalán szürkészöld, kopasz. A levélnyel 2-5 mm hosszú, párházi nincsenek. Ősszel sárgászöld színű (Bartha, 1997). A levelek a törpehajtásokon halmozottan állnak (Gencsi és Vancsura, 1992).



5. ábra. *Lycium barbarum* virága (Szombathely, 2011)

Az Ördögcérna virágai (**5. ábra**) a hosszúhajtások leveleinek hónaljában magánosan, a rövidhajtásokon 2-5 tagú csomókban nyílnak (Bartha, 1999). A virágszirmok az első pár nap bíborlilák, majd elnyílásuk közben bebaráncsognak (Symonds, 1963). A párta tölcser alakú, 5 szabályos szétterülő cimpával. Az 5 db porzó kiáll a pártacsóból.

A bibeszál nyúlánk (Gencsi és Vancsura, 1992). A pártacsó általában 8-10 mm hosszú, bíboros lila. A magház felületén található nektarium választja ki a nektárt. A nektármirigy zöld színű és tojásdad alakú.

A magház felső harmadát a bibeszál tövéig borítja. Felületén a nektár sztomákon át jut a szabadba. Nektárja ritka típusú nektárium, ezért

különösen fontos. A magház alján és a bibeszál tövén gyakoriak a nektariumok, de a magház felső részén nem. A méhek a nektárt maradéktalanul be tudják gyűjteni. Virágzása gyakran már májusban megkezdődik, és szeptemberig, olykor októberig is eltart.

A méhek a legnagyobb szárazságban is látogatják nektárjáért és virágporért. Az Ördögcérna kiváló méhészeti értékű cserje. A nektártermelés ingadozó, de kitűnőnek mondható. A cukorértékek nem ritkán 1 mg fölé emelkednek. Nagyarányú elterjesztése elsőrendű méhészeti érdek lenne (Halmágyi és Keresztesi, 1975).

Az Ördögcérna termései 1-4-esével állnak, gömbölyű vagy tojásdad alakúak (**6. ábra**), kezdetben zöld színűek (Bartha, 1997). Éretten vörösre színeződnek fényes bogyói 1,5 – 2 cm hosszúak, bennük 10-15 db apró mag található (Gencsi és Vancsura, 1992). A mag 2,2-2,8 mm hosszú, széles ovális, oldalról erősen összenyomott, finoman gömbös felületű, sárgásbarna színű (Bartha, 1997). A bogyók folyamatosan érnek



(Gencsi és Vancsura, 1992). Az ősszel érő skarlátpiros terméstömege elég intenzív színt ad, de ettől eltekintve nincs különösebb dísz. A madarak kedvelt csemegéje (Nagy, 1980). Nincs ismeret a termés gyűjtéséről illetve fogyasztásáról. Talán azért is igaz ez, mert a mértékadó irodalom termését mérgezőnek tartja, ezért fogyasztását semmilyen körülmények között sem ajánlja (Józsa, 2010).

6. ábra. A Termés
(Gárdonyi, 2010)

2.6. Szaporítás

Az Ördögcérna vegetatív úton nagyon könnyen szaporítható. Feldarabolt hajtásai még mostoha körülmények között is jól gyökeresednek (Gencsi és Vancsura, 1992). Dugványozással (zöld, félfás és fás) könnyen és eredményesen; szeptembertől októberig magvetéssel is könnyen szaporítható. Éró magját a termeshúsból kimosva elrétegezhethetjük, és kora tavasszal a szabadban elültethetjük. A magcsemeténél hamarabb felnevelhető, ha az ősszel megszedett, és elvermelt vesszőkből, kora tavasszal fás dugványt készítünk.

A június-szeptember között, a hajtás bármely részéből vágott dugványról (zöld, illetve félfás) valamint gyökérdugványról is gyorsan nevelhető. A felszedett növények földben hagyott szár és gyökérdarabjaikról gazdagon sarjadzanak, emiatt szinte lehetetlen kiirtani az Ördögcérnát. Gyors növekedésével a magcsemetéből, fás dugványból egy év alatt több ágú, dús gyökérszerű növény fejlődik (Schmidt, 1996).

A magvetés előnye, hogy egyszerűen és olcsón nagyszámú növényhez juthatunk. Hátránya, hogy az utódok nem teljesen egyöntetűek, és nem szaporítható így a legtöbb változat és fajta. Jelentős az ivaros szaporítás szerepe az új fajták, változatok előállításakor is (Schmidt, 1996).

A dugványozás során a növény valamely ivartalan részét készítjük regenerálódásra, járulékos gyökerek, járulékos hajtás vagy mindkettő képzésére. A dugványozása a szaporításához felhasznált növényrészről függően, lehet szárdugvány vagy hajtásdugvány. A szárdugvány a szárrész élettani állapota szerint lehet, fásdugvány (levéltelen) vagy hajtásdugvány (leveles) (Schmidt, 1996).

Fásdugványozás

A fás dugványokat a teljesen beérett, megfásodott, levéltelen szárrészből, többnyire az egyéves vesszőkből készítjük (**7. ábra**). A földbe vagy a szaporítóközegbe eltűzdelt fás dugvány a legfelső rügyeiből hajtást, az alsó szárrészből pedig járulékos gyökereket fejleszt. Fás dugványról főként azok a fajok szaporíthatók, amelyek könnyen és gyorsan fejlesztenek járulékos gyökereket. Segítségével olcsón, viszonylag rövid idő alatt nagy mennyiségű növényt állíthatunk elő. Előnye még, hogy az ősszel, a lombhullás után megszedett és elvermelt vesszők a tél folyamán, megvághatóak dugványnak (Schmidt, 1996).



7. ábra. Fás *Lycium* dugványok (Gárdony, 2010)

2.7. Betegségek

A *Lycium* nemzetséget egyetlen lisztharmat faj fertőzi, az *Arthrocladiella mougeotii* (régebbi nevén: *Erysiphe mougeotii*) az *Arthrocladiella*-nemzetség egyetlen ismert faja. A fertőzött növény levelein először fehéres micélium bevonat jelenik meg, majd ez a bevonat később koszorú szürkére színeződik (**8. ábra**). A fertőzött részek kis kismértékben deformálódnak, erős fertőződés esetén a növények veszíthetnek díszítő értékükből (www.cabi.org, 2011).



8. ábra. Lisztharmat a *Lycium*on

Az Ördögcérna vírusfertőzöttségét az ország távoli pontjain vizsgálták.

A bokrokon három vírusbetegség tüneteit figyelték meg. A leggyakoribb betegsége, a levelek vonalas mintázottsága volt. Ilyenkor a hajtások középső levelein levéleret mindkét oldalról, zölden elhaló világoszöld, folt jelent meg. Az ilyen levél a foltot belül kivilágosodik és olykor el is hal. Ezek a tünetek június, júliusban a legszembetűnőbbek. A betegséget megtalálták az ország számos területén. Például a Nyírségben, Csongrád megyében, Zala megyében, Pest megyében, és Budapest több kerületében. Az Ördögcérna másik vírusos betegsége a sárga mozaik betegség. Ilyenkor a leveleken élénksárga mozaikfoltok jelennek meg. Szintén Budapesten találták azokat az Ördögcérna bokrokat is, amelyek levelein a gyűrűs-mozaik vírus jelent meg. A gyűrűs mozaik vírus abban tér el a vonalas mintázottságtól, hogy a mozaiktünetek a fiatal, csúcsi leveleken is megfigyelhetők, de a beteg bokrokon ezek a betegségek feltűnő növekedéscsökkenést vagy legyengülést nem okoztak. (Salamon, 2002)

Az Ördögcérna fontos tápnövénye a Zöld őszibarack levéltetűnek (*Myzus persicae*). Ez a kártevő több mint száz növényvírus, köztük az Uborka mozaik vírust (CMV), Alfafa mozaik vírust (AMV) és a Plum pox vírust (PPV) nagy hatékonysággal viszi át az egyik növényről a másikra. A Zöld őszibarack levéltetű egyik altörzse az Ördögcérnára rakja áttelelő tojásait, így az Ördögcérna is bekapcsolódik a levéltetvek életciklusába.

Az enyhe teleket a levéltetvek mélynyugalmi (hibernált) állapotban is túlélhetik a *Lycium* bokrokon.

Ezért láthatjuk, hogy május közepére, végére a levéltetvek hatalmas tömegben találhatók az Ördögcérnán az őszibarack virágzás előtt.

Gyakran figyelhetők meg az Ördögcérna levelein kis kör alakú lyukak. Ezeket sötét színű földibolhák okozzák, amelyek a Bella donna mozaik vírust (BeMoV) terjesztik. A BeMoV előfordulása az Ördögcérnán különösen jelentős, mert ez a vírus Európában és Magyarországon eddig csak a nadragulyán (*Atropa bella-donna*) volt megtalálható. A levéltetveken és a földibolhákon kívül a *Lycium* bokrokon különböző kabócafajokat is találunk, amelyek vírusok és fitoplazmák ismert terjesztői (Salamon, 2002).

A növényvilág „influenza” vírusaként is említhető CMV esetében az Ördögcérna a legveszélyesebb vírusforrások közé tartozik. Elég, ha csak a növény széles elterjedésére, és tömeges előfordulására gondolunk. Az Ördögcérna arra hívja fel a figyelmet, hogy a növényfaj vírusok sokkal szélesebb körének is gazdanövénye lehet, mint azt eddig gondolták. (Salamon, 2002)

A csomagküldő szolgálatokon keresztül az Európába beáramló „Goji cserjék” magukkal hoztak egy *Aceria kuko* nevű gubacsatkát, mely Délkelet-Ázsiában őshonos. Ez a gubacsatka potenciális veszélyt jelenthet a széles körben termesztett *Solanaceae* családba tartozó növényekre. 2008 áprilisában észlelték először Ázsián kívül, az Egyesült Királyságban. A Növényegészségügyi hatóságok tudomására jutott, hogy jelentős számú Goji cserjét (*Lycium barbarum* L.) hoztak be az Egyesült Királyságba a csomagküldő szolgálatokon keresztül. (Számítások szerint 27.000-en vásároltak Goji cserjét, csak csomagküldő szolgálatoknál)

A gubacsatka behozatalát nem csak ez segítette, hanem az illegálisan importált egyedek is. Tanulmányozták az *Aceria kuko* fertőzési erélyét a *Solanaceae* családba tartozó különböző fajoknál. A laboratóriumi vizsgálatok azt mutatták, hogy az *Aceria kuko* a *Lycium* fajokról a paprikára ('Pepper') sikeresen, a paradicsomra ('Moneymaker'), petúniára ('Korona mix') és dohányra ('White Burley') sikertelenül került át (www.secure2.csl.gov.uk, 2011).

2.8. Ismerteink a *Lycium*ről

Az első ismert feljegyzés az 1. században, Kínában készítette 'Shen'nong Bencaojing' a *Lycium*ről. Ebben a feljegyzésben arról írt, hogy a kínaiak különböző panaszait hogyan kezelik a növényvel. A hagyomány szerint a *Lycium* a „fiatalság forrása”. Úgy vélik, rendszeres használata hozzásegít a hosszú és egészséges élethez (9. ábra). Egy kínai harcművész és természetgyógyász állítólag 250 évig élt. 1928. május 6-án halt meg. Nehéz elhinni, hogy ilyen sokáig élhet valaki, de erre egy megtalált császári dokumentum a tanú, melyben 1827-ben gratulálnak Li,Ching-Yuen mesternek 150. születésnapja alkalmából.

Li mester élete legnagyobb részét a hegyekben töltötte, ahol gyógynövényekkel foglalkozott. A mester vallomása szerint hosszú életét annak köszönheti, hogy ezeket a gyakorlatokat, (Chi-qong gyakorlat) 120 éven keresztül mindennap, rendszeresen, pontosan végezte el. A mester táplálkozásának több kínai gyógynövény is részét képezte többek között a vad ginseng, reishi



9. ábra. Li,Ching-Yuen 1977-ben.
(forrás: www.lciumgyumolcs.hu)

gomba, és nem utolsó sorban a Goji bogyó. Nem múlt el olyan nap, hogy ne fogyasztott volna legalább egy félmaroknyi *Lycium* gyümölcsöt (www.liciumgyumolcs.hu, 2011).

Ningxia tartomány belső Mongóliától 800km-re található. Ningxia, Kína legkisebb tartománya. A regionális Egészségügyi Hivatal kimutatásai szerint, ezen a területen több mint 16-szor több száz éves él, mint egész Kína területén. A tartományban lévő, Najiahu nevű falu 6 százévvessel büszkélkedhet. Életkoruk úgy 104 és 108 közé esik. A faluban továbbá több mint 400 ember volt legalább 70 éves. Ezeknek az embereknek az étrendje elsődlegesen *Lycium*ből, szezámagból, dióból és birkahúsból áll (Young, 2006).

A Kínai Állami Tudományos társaság közleménye szerint a *Lycium barbarum* gyümölcse hatásosnak bizonyult a fehérvérsejtek számának növelésében, a máj védelmében, a magas vérnyomás csökkentésében, valamint inzulin-szerű (azaz zsírbontást elősegítő és vércukorszint csökkentő) hatást mutatott. A társaság megjegyezte azt is, hogy a farkasbogyó-kivonat 58%-kal gátolta a rákos sejtek szaporodását, valamint az idős emberek vérében olyan változást idézett elő, hogy azok egy jóval fiatalabb állapotának feleltek meg (Li Xueru et al.; 1988). A kínai farkasbogyóval kapcsolatban az egyik legérdekesebb vizsgálatot a Kínai Tudományos Akadémia Orvosi Biotechnológia Intézetének kutatói végezték 2003-ban. Azt találták, hogy csupán 8 hétig tartó *Lycium* étrend-kiegészítés az erősen glikolizált fehérjévégttermékek (AGE-termékek = advanced glycation end-products) szöveti koncentrációjának jelentős csökkentésével képes volt megfordítani az öregedés jeleit (Deng et al., 2003). Több mint 15%-os fehérjetartalomával, valamint ismert élelmiszerek közül az egyik legnagyobb vitamin, ásványi anyag és aminosav-tartalmával a *Lycium* áttörést jelenthet a táplálkozási orvoslásban. Több egyszerű gyógynövénynél, mondhatni vitamin, élelmiszer, gyógynövény, és orvosság egyben. Egy szuperétel, mely a jövő gyógyászati célú táplálkozását képviseli (Young, 2006).

A hosszú ideig élő kínai emberek már évtizedek óta élelmiszer alapanyagként használják a *Lycium barbarum*ot. A *Lycium* legendája 5000 évre nyúlnak vissza, ősi kínai orvoslás feljegyzései alapján. Shen Nung, a nagy népi gyógyító a világ első, Kr. e. 475 körül kiadott gyógyszerkönyvében már említést tett a *Lycium* bogyóról. Egy orvosi kézikönyvben, amely a Ming dinasztia uralkodása alatt íródott, már utalást találunk a *Lycium* ősi felhasználására. A *Lycium*ot még azóta is alkalmazzák a máj és veseelégtelenségben, cukorbetegségben és látászavarban szenvedő betegeknek. A Nyugatiak számára azért maradt ismeretlen ez a növény, mert Kína határait az idegenek előtt évtizedekig zárva tartották. A *Lycium barbarum* régóta nemzeti kincsnek tekintik a kínaiak (Young, 2006).

2.9. Az ördögcérna termésének felhasználása, tulajdonságai

A kínaiak már 5000 éve fogyasztják a gyümölcsöt, nyersen, aszalva, főzve gyógyteába áztatva, kompótbba keverve, levesbe főzve (10. ábra). A növényt Kína északi részén és Tibetben régóta termesztik, napjainkban elsősorban Ningxia, Hei Bei, Xin Jiang és Belső-Mongólia területén. A termést a tradicionális gyógyászat nagyra értékeli. Az elmúlt 15 évben megindult a nyugati világba irányuló export is.

A termés főleg aszalvány formájában kerül piacra, de igen sok más terméket is készítenek belőle a likőrtől a lekvárig. Észak-Amerikában a termesztés 1999-ben indult meg. Az elmúlt években, Európában is forgalomba kerültek nagytermésű, kínai eredetű fajtái. A termés igen hasznos étrend-kiegészítő. Előnyös hatásai sokrétűek (Young, 2006).



2.10. Beltartalma

Az 1980-as évek közepén, a Ningxia Táplálkozástudományi Intézet biokémikusai a *Lycium barbarum* vagy, ahogy az őslakos kínaiak hívják Goji bogyó, analizálásakor azt találták, hogy ez egy valóságos vitaminkapszula, egy gyümölcs alakjában. Tömegének több mint 15%-át fehérjék alkotják, a farkasbogyó több mint 21 esszenciális ásványi anyagot, 18 aminosavat és tekintélyes mennyiségű krómot tartalmaz.

10. ábra. *Lycium* készítmény
(www.21food.com)

A vitamintartalma (B₁, B₃, C-vitamin) rendkívül magas. Az eredményeket megerősítendő, egy független amerikai laboratóriumban vizsgálták meg ismételten. Az eredmények a következőket mutatták: 67-szer több B₁ vitamint tartalmaz, mint a barna rizs, 2-szer annyi B₃ vitamint, mint az élesztő, 5-ször annyi kalciumot, mint a nyers karfiol, 3-szor annyi C-vitamint, mint a narancs és 2-szer annyi béta-karotint, mint a nyers spenót (Young, 2006) (1. táblázat) (2. táblázat).

Az élelmiszerek közül a farkasbogyó a leggazdagabb B₁-vitaminban (tiaminban). A tiamin létfontosságú a megfelelő energiaszint fenntartásához, a szénhidrát anyagcseréhez és a pajzsmirigy működéséhez. A kínai farkasbogyó a zabkorpánál 100-szor több B₃ vitamint tartalmaz. Alig 100 gramm szárított kínai farkasbogyó tartalmazza a napi ajánlott C-vitamin (aszorbinsav) bevitel több mint kétszeresét. Az egészség számára a C-vitamin szerepe közzismert (Young, 2006).

A *Lycium*-ban sok káliumot és magnéziumot is találhatók (3. táblázat). Kb. 84 gramm szárított kínai farkasbogyó közel 1600 mg káliumot tartalmaz, ez pedig négyszer annyi, mint a friss banáné, ami sokak által magas káliumtartalmúnak tekintett gyümölcs. Az egészséges és hosszú élet eléréséhez messze a kálium a legfontosabb ásványi anyag, létfontosságú szerepet tölt be a sejten belüli folyamatok lejátszódásában. Amikor a szervezetben káliumhiány lép fel, magas vérnyomás jöhet létre, valamint magas vércukorszint alakulhat ki. Egy, az öregedést vizsgáló, több éves vizsgálat egyértelműen bizonyította a káliumszint csökkenése és az öregedés jelei között fennálló szoros kapcsolatot. A kálium bevitel növelésével fokozatosan le lehet lassítani az öregedéshez köthető növekedési hormonszint-csökkenést. Ismereteink szerint a *Lycium barbarum* tartalmazza a legtöbb káliumot az élelmiszerek közül (Young, 2006).

1. táblázat. A *Lycium* kulcsfontosságú tápanyagai 13 élelmiszerrel összehasonlítva
forrás: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2004. UDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17.

	Ca (mg)	Mg (mg)	K (mg)	Fehérje (g)	Rost (g)	B ₁ -vitamin (mg)	B ₃ -vitamin (mg)	C-vitamin (mg)
szárított kínai farkas bogyó*	110	130	1600	15,6	21	27	88	148
nyers barna rizs	23	143	223	7,9	3,5	0,4	5,09	0
nyers angol dió	98	158	441	15,2	6,7	0,34	1,13	1
nyers zab	54	177	429	16,8	10,6	0,76	0,96	0
szárított füge	162	68	680	3,3	9,8	0,09	0,62	1
nyers narancs	40	10	181	0,9	2,4	0,09	0,03	53
nyers brokkoli	47	21	316	2,8	2,6	0,07	0,64	89
mazsola (magos)	28	30	825	2,5	6,8	0,11	1,11	5
nyers árpa	29	79	280	9,9	15,6	0,19	4,6	0
gyermekláncfű hajtása	187	36	397	2,7	3,5	0,19	0,81	35
nyers földieper	16	13	153	0,7	2	0,02	0,39	58
* 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei. A méréseket a denveri Industrial Labs végezte.								

2. táblázat. 100 gramm élelmiszerben lévő kálium mennyisége (mg),
összehasonlítva a *Lycium barbarum*mal
forrás: US. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2004. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17.

Növény:	Mennyiség:	Növény:	Mennyiség:
szárított kínai farkasbogyó*	1600	kagylóbab	411
szárított sárgabarack	1377	búzaliszt	405
napraforgómag bél	850	vörös bab	402
mazsola	751	nyers banán	395
mandula	726	aszalt szilva	333
szárított füge	713	fagyasztott kelbimbó	325
szárított datolya	653	nyers brokkoli	325
hajdinaliszt	576	nyers, szemezett árpa	280
szárított zabkorpa	565	gyermekláncfű hajtása	232
nyers spenót	556	nyers földieper	166
angol dió	440		
* 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei			

A kínai farkasbogyó 15,6 tömegszázalékos fehérjetartamával a virágor is megszégyenítő mennyiségű fehérjét tartalmaz (**3. táblázat**). A fehérjék építőelemei az antitesteknek és a fehérvérsejteknek. Sok L-arginin és L-glutamin aminosavat tartalmaz, melyeket fontos tápanyagnak tekintenek az egészséges immunitás

3. táblázat 100 g *Lycium*-ban lévő tápanyagok*

Tápanyag:	Mennyiség:	Az ajánlott napi bevitel %-ban kifejezve:
fehérje	15,60%	31,2
rost	21g	84
cukor	42g	
A-vitamin	12600 IU	250
B1-vitamin	27 mg	1800
B3-vitamin	88 mg	440
B5-vitamin	1,2 mg	12
C-vitamin	148 mg	246
kalcium	110 mg	11
króm	79 mg	65
réz	1,1 mg	55
vas	11 mg	61
magnézium	130 mg	325
kálium	1600 mg	102
* 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei.		

eléréséhez. Bebizonyosodott, hogy immunrendszer erősítő hatásukkal megakadályozzák a szívbetegség kialakulását. Az L-arginin megvédi az artériákat a károsodást okozó gyulladásoktól (de la Riva, 2000). A kínai farkasbogyó 1,4% elágazó láncú L-leucetin aminosavat valamint jelentős mennyiségű, a dopamin előállításában kulcsfontosságú tirozint tartalmaz. Az agyban a dopamin nélkülözhetetlen szerepet játszik az idegi ingerületvezetésben, mely az életkor előrehaladtával egyre rosszabb lesz (Young, 2006). Több mint 21 tömegszázalékos rosttartamával a kínai farkasbogyó több rostot tartalmaz, mint a zabkorpa, és kétszer annyit, mint a hajdina (**5. táblázat**). Kimondható, hogy a kínai farkasbogyó az egyik legnagyobb rosttartalmú élelmiszer. A magas rosttartalom az alábbi tényezőkkel hozható összefüggésbe:

Alacsony rákkockázat: A rostok felgyorsítják a bélrendszer működését, csökkentve, ezáltal a veszélyes anyagok hatásait. Jobban szabályozása a vércukorszintet, mert a magas

rosttartalmú élelmiszereknek alacsonyabb a glikémiás indexe (**4. táblázat**) ami segíti a vércukorszint csökkentésében és kiegyensúlyozásában. A kutatások azt mutatták, hogy az összes étel közül a kínai farkasbogyónak van az egyik legalacsonyabb glikémiás indexe.

Ez azt jelenti, hogy ha a kínai farkasbogyót, akár magában, akár más élelmiszerekkel együtt fogyasztjuk, akkor csupán minimális mértékben növeli a vércukorszintet. A magas vércukorszint károsíthatja az artériákat és szív és érrendszeri megbetegedésekhez és veseelégtelenséghez vezet. Többszörösen is bebizonyították, hogy a növényi rostok nagyon hatásosnak a cukorbeteg vércukorszintjének szabályozásában. Az egyik vizsgálat során 20 cukorbeteg férfi magas zsírtartalmú, nyugati típusú étrendjét magas rosttartalmúra változtatták.

Kevesebb mint 17 nap alatt ezen férfiak 55%-a volt képes abbahagyni az inzulin injekció-kúrát. Ami még jelentősebb, az emberek a vércukorszint csökkenésével együtt átlagos koleszterinszint csökkentését (208-ról 147-re) is tapasztalták. A kínai farkasbogyó szintén gazdag oldható rostokban (Young, 2006).

4. táblázat. Egyes élelmiszerek glikémiás indexe* összehasonlítva a *Lycium barbarum*-mal

Növény:	Mennyiség:
gükköz	100
barna rizs	66
köles	72
hajdina	54
szárított kínai farkasbogyó*	29
* az élelmiszer vércukorszint növelő sebességét méri. Minél nagyobb az élelmiszer rosttartalma, annál lassabban emeli a vércukorszintet	

5. táblázat. 100 gramm élelmiszer rosttartalma (g) összehasonlítva a *Lycium barbarum*mal

Növény:	Mennyiség:	Növény:	Mennyiség:
szárított kínai farkasbogyó*	21	zabliszt kenyér	4
nyers árpa	15,6	mazsola	3,7
nyers zabkorpa	15,4	répalevelek	3,5
napon szárított paradicsom	12,3	hosszúszemű barna rizs	3,5
mandula	11,8	nyers répa	2,8
hajdinaliszt	10	nyers karfiol	2,5
szárított sárgabarack	7,3	kelbimbó	2,6
pinto bab	9	nyers brokkoli	2,6
szárított datolya	8	nyers hámozatlan alma	2,4
nyers málna	6,8	nyers narancs	2,4
aszalt szilva	7,1	nyers spenót	2,2
dió	6,7	nyers földieper	2
nyers vadrizs	6,2	tarlórépa	2
* 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei. A méréseket a denveri Industrial Labs végezte.			

A kínai farkasbogyó több mint egy egyszerű multivitamin-élelmiszer. Bőséges mennyiségben tartalmaz egyedi növényi eredetű tápanyagokat is, melyek bizonyítottan védik a májat, a szemet a sejt DNS állományát az időskori károsodásoktól és betegségektől. A kínai farkasbogyó lycium poliszacharidokként ismert, igen hatékony immunerősítő vegyületeket is tartalmaz. Ezek az *Echinacea purpurea*-ban, (vörös kasvirág) a maitake gombában és egyéb immunerősítő gyógynövényekben található szokatlanul hosszú láncú cukrok távoli rokonai (Young, 2006). A kínai farkasbogyó a karotinhoz hasonló vegyületek egész sorát tartalmazza, ezeket karotinoidoknak nevezzük.

6. táblázat. A kínai farkasbogyó karotinoid (xantofill) tartalma (µg)

Karotin:	Mennyiség:
alfa-karotin	101
béta-karotin	23
lutein	2,1
zeaxantin	278
béta-kriptoxantin	32
* 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei. A méréseket a petalumi Eurofins Scientific végezte. A mérési eredmények 100gramm kínai farkasbogyóra vonatkoznak.	

A kínai farkasbogyó (mint az összes karotinoidban az egyik leggazdagabb tápanyagforrás) igen jelentős immunrendszer erősítő hatással rendelkezik. A karotinoidok családjának, egyik tagja a béta-karotin. Eddig több mint fél tucatot vizsgáltak erős gyógyhatásuk miatt, és több mint 18 különböző karotinoidot azonosítottak az emberi vérben (Young, 2006) (6. táblázat). A farkasbogyó a szemben is nagy mennyiségben előforduló festékanyagot, zeaxantint is tartalmaz. A zeaxantin csökkenése összefüggésbe hozható az öregedéshez köthető vaksággal. A

kínai farkasbogyóban német kutatók azonosították a zeaxantin egy különleges típusát melyről kiderült, hogy nem csak a szembetegségek ellen, de a májkárosodás ellen is hatásos (Kim et al., 1997).

1992-ben kínai kutatók azonosították ennek a fehérje-cukor poliszacharidnak a szerkezetét. A kutatók azt találták, hogy ennek a poliszacharidnak 30%-át képző fehérjék és 70%-át alkotó cukrok különféle kémiai kötésekön keresztül kapcsolódnak össze. Ennek a nagy molekulának igen bonyolult a szerkezete, ami megnehezíti a vizsgálatokat. Ez az oka, hogy intenzív hő vagy fény hatására kötéshasadással könnyen

nagyszámú véletlenszerűen kialakult fragmentációs termékek képződnek. Emiatt rendkívül nehéz egységes poliszacharid kivonatot készíteni a farkasbogyóból (Young, 2006). Az alacsony glikémiás indexű, poliszacharidok (lycium poliszacharidként ismert fehérje-cukor komplex) kizárólag a kínai farkasbogyóban illetve kisebb mértékben a *Lycium chinense*-ben találhatóak meg (Young, 2006). Az elmúlt 15 évben számos vizsgálat bizonyította a farkasbogyóban található poliszacharidok (7. táblázat) szívvédő, rákellenes és immunerősítő tulajdonságait (Hu et al., 1989), (Jia et al., 1998). A Pekingi Orvostudományi Egyetem Patofizikai Tanszékének egy 1988-as, állatokon végzett vizsgálatában a kínai farkasbogyó poliszacharid 23%-al csökkentette a szisztolés és 21%-al a diasztolés vérnyomást (Jia et al., 1988). Bizonyított, hogy a Kínában élő emberek által széleskörűen használt szárított kínai farkasbogyó az egyik legalacsonyabb glikémiás indexű élelmiszer. A glikémiás index két órával az élelmiszer elfogyasztása után a vércukorszintre gyakorolt hatását mutatja. Első pillantásra meglepőnek tűnhet, hogy a szárított bogyónak ilyen mérsékelt hatása van a vércukorszintre. Azonban újabb kutatások kimutatták, hogy a szárított bogyó glikémiás indexe csupán 29, mely 50%-kal kevesebb, mint a fehér kenyér vagy a főtt burgonya glikémiás indexe. Az alacsony glikémiás indexű élelmiszerek fogyasztása rendkívül fontos a keringési rendszert megterhelő magas vércukorszint által okozott alattomos degeneratív károsodások lehető legkisebb szinten tartásában (Young, 2006).

7. táblázat. A kínai farkasbogyóban lévő cukrok

forrás: Huang L. et al.: Isolation, purification and polysico-chemical properties of immunoactive constituents from the fruit og *Lycium barbarum* L. Yao Xue Xue Bao. 1988 Jul 33(7) 512-516

Cukor:	Mennyiség:
Arabinóz	
Galaktóz	4,30%
Ramnóz	1,03%
Xilóz	13,30%
Mannóz	14,80%
Glükóz	62,70%

8. táblázat. A legtöbb antioxidánst tartalmazó élelmiszerek ORAC² értékei (µmTE/g) összehasonlítva a *Lycium barbarum*-mal

Növény:	Mennyiség:	Növény:	Mennyiség:
Szárított³ kínai farkasbogyó	303	vörösmálna	27
<i>Lycium chinense</i> Miller, szárított	202	szamóca	26
Acai pálma bogyója	184	narancs	24
feketemálna	164	meggy	21
gránátalma	105	mazsola	21
friss kínai farkasbogyó ⁴	95	fokhagyma	19
földi szeder	51	málna	16
kaliforniai málna	35	alma	14
fekete áfonya	32	kajszibarack	13
szilva	28	spenót	12
1: Minden gyümölcs illetve zöldség friss volt, kivéve azok, melyeket szárítottal jelöltünk. 2: Oxigéngyök-megkötő képesség 3: 1-3 évig tárolt szárított kínai farkasbogyó előzetes mérési eredményei. 4: A mérést a warehami Brunswick Labs végezte			

A szervezetet érő oxidatív hatások, a ráktól kezdve a szívbetegségen át, különböző betegségekkel köthetők össze. Az oxidatív károsodás is nagymértékben felgyorsítja a sejtszintű pusztulást. Ezért rendkívül fontos a szervezet antioxidáns szintjének fenntartása. Az antioxidánsok koncentrációjának lehető legmagasabb szinten tartását, legegyszerűbben magas antioxidáns tartalmú ételek fogyasztásával lehet elérni,

(8. táblázat), (Young, 2006).

2000 októberében a warehami Brunswick Laboratories végezte a kínai farkasbogyó ORAC tesztjét. Az eredmények megdöbbentőek voltak. Az ORAC eredmények alapján, a kínai farkasbogyó antioxidáns ereje 5-szöröse az aszalt szilvának, 10-szerese a narancsénak, 12-szerese a mazsoláénak. A publikált ORAC adatok alapján tulajdonképpen a kínai farkasbogyónak van a legmagasabb ismert ORAC értéke az összes élelmiszer közül (Young, 2006).

2.11. A farkasbogyó élettani hatásai

A Kínai Tudományos Akadémia 2003-as vizsgálata a kínai farkasbogyó öregedés-visszafordító hatását vizsgálta 3 hónapos nőstény egereken, melyeknek korábban az öregedés jelentősen felgyorsító vegyületeket adtak. D-galaktózzal kezelték az egereket (Deng et al., 2003). Erre azért volt szükség, mert ettől olyan sérülések alakultak ki a szervezetükben, melyek jellemzően az idős egyedekben, és a cukorbetegségben szenvedőknél figyelhető meg, az állatok öregedésellenes képességének méréséhez. Végül a kutatók azt találták, hogy a farkasbogyó poliszacharid koncentrációja egy fiatalabb életkornak megfelelő szintre állítja vissza. A poliszacharid csökkenti a D-galaktóz szellemi képességekre kifejtett káros hatását és a szövetekben lévő AGE szintet is. Összefoglalva, a farkasbogyó visszafordította az öregedést azokban az állatokban, melyeket az öregedés felgyorsítása végett vegyszerekkel kezeltek (Young, 2006).

A Pekingi Egyetem Sejtbiológiai és Genetikai Tanszékén dolgozó, öregedést vizsgáló orvosok felfedezték, hogy a sejtenyészethez elenyészően kevés farkasbogyót (0,025%) hozzáadva az emberi tüdősejtek átlagos osztódási képessége 49-ről, 61-re emelkedett. Farkasbogyó táptalajt alkalmazva a kutatók lényegesen, 22%-al növelték meg a tüdőszövet élettartamát (Wu et al., 2003). Ayinchuani Ningxia Orvostudományi Egyetem Szövettani és Embriológiai Tanszékén egy 2002. októberi vizsgálata azt elemezte, hogy a kínai farkasbogyó hogyan növeli a szélsőség hideg (hipotermikus körülmények) illetve az UV napfény okozta károsodásokkal szembeni ellenállóképességet spermatermelő sejteknél. Azt találták, hogy a fructus lycii poliszacharis (FLPS) hatékony gátlószere mindkét folyamatnak. Ez a vizsgálat nem csupán a megnövelt termékenyítőképesség jelentősége miatt fontos. A kínai farkasbogyóból készült főzettel már valóban évszázadok óta használják a termékenyítőképesség növelésére. A szaporítószervek sejtei nagyon könnyen károsodnak hideg vagy UV fény hatására, így a kínai farkasbogyó ezen behatások elleni védelme mutatja a bogyós termésű növények antioxidáns erejének igazi mértékét (Wang et al., 2002).

3. Anyag és Módszer

3.1 A begyűjtés



11. ábra. Édes ízű klónok keresése
(Székesfehérvár, 2009)

A begyűjtést 2009 nyarán kezdtük, azóta szinte az egész országot, és még Szlovákiát is bejártuk, hogy a klóngyűjteménybe megfelelő Ördögcérna példányokat találjunk (**11. ábra**). Ha autóval, vagy vonattal utaztunk valahova, mindig az árokpartokat figyeltük, és feljegyeztük, ha természetes *Lycium* cserjéket láttunk. Így leltünk rá pl. egy jóízű példányra Budapestről Gárdonyba utazva, a tárnoki vasútállomás bakterházától 20 méterre. Begyűjtő útjaink során távcsövet rendszeresítettünk, hiszen sokszor becsapott a pirosuló termés látszata, mert megközelítve kiderült, hogy galagonya vagy csipkebogyó piroslott messziről.

Az átvizsgált hazai állomány 91-94%-a nem hozott gyűjtés- vagy termelés szempontjából értékelhető termést. Tavasszal például felmértük, hogy Gárdony és Seregélyes között több ezer *Lycium* bokor van, nyár végén és ősszel azonban hatalmas csaldódás volt, hogy egyetlen termő példányt sem találtunk.

Begyűjtő útjaink során örültünk, ha édes bogyójú *Lycium* példányt találtunk, főleg ha az a bokor még tüskétlen is volt. Ezekről vesszőket szedtünk, hogy belőlük majd megfelelő mennyiségű fás dugványt tudjunk készíteni, továbbszaporítási célra. A begyűjtő útjainkon rengeteg *Lycium* bokrot kóstoltunk végig (**12. ábra**). Voltak nagyon fanyar ízűek, és olyan példányok is, amelyeknek még kellemetlen utóízük sem volt. Különböző bogyóalakokkal találkoztunk: kerekded, hosszúkás, nudli és még „kecskecsöcs” alakú bogyók is volt. Rálettünk olyan bokrokra, amelyek vesszőin egyszerre voltak éppen leszáradó, érésben lévő és éretlen bogyók valamint virágok is. Olyan példányokat is találtunk, amelyeken az első látogatásnál termés volt, de a következő látogatásoknál már többet nem láttunk sem virágot, sem pedig termést. Ebből látszik, hogy a bokrok milyen eltérést mutatnak, minden szempontból.

Begyűjtéseink során, (amelyek nyár elejétől októberig tartottak) széles virágzási és termésérési időkkal találkoztunk. Találtunk egyszerre és folytonérőket; korán (június eleje) és későn (szeptember vége) érőket. Nem gyűjtöttünk vesszőt beteg (lisztharmatos) és nagyon tüskés példányokról.



12. ábra. *Lycium* kóstolás
(Székesfehérvár, 2011)

3.2. Kiválasztás

A szempontok a következők voltak:

- Nem szedtünk szaporítóanyagot beteg, legyengült növényről
- Csak édes, jóízű példányokat kerestünk
- Csak olyanokat gyűjtöttünk, amelyek nem tövisesek
(Kivétel, ha a gyümölcs nagyon ízletes volt)
- Csak, nagyobb termésűeket válogattunk (**13. ábra, 1, 2, 3**)
(Rengeteg kis termésűt, gombostűfejnyi nagyságút találtunk
(**13. ábra, 4, 5**))



13. ábra. A termések közti különbségek.

3.3 Helyszínek

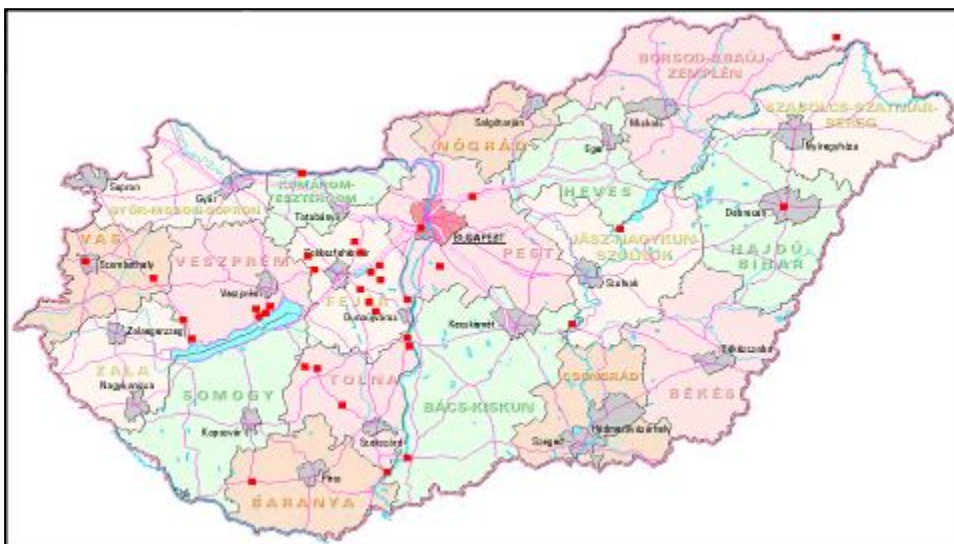
Extrém körülmények között is találtunk jóízű példányokat. Meglepő, hogy a déli pályaudvar közel kirakott támfal fugái közül kinövő több méteres bokrok között kiváló ehető példányok vannak, ezekből gyűjtöttünk is.



14. ábra. A Kápolnásnyéki példány
(Kápolnásnyék, 2011)

Az egyik legízletesebb klónt Kápolnásnyék legnagyobb forgalmú útja mentén, egy beton villanyoszlopra felfutva találtuk (**14. ábra**). Tavasszal a forgalmi akadály miatt erősen megmetszték és ősszel azt tapasztaltuk, hogy a bogyók száma és mérete vetekszik a Kínából szerzett, aszalt *Lycium* méretével. Ez a példány vezetett rá arra a felismerésre, hogy szakszerűen megmetszve, a termés mennyisége és mérete lényegesen befolyásolható. A Kápolnásnyéki példányról is vittünk Józsa Miklósnak fás dugványokat, mert ez volt a legfinomabb, azok közül, amiket találtunk, de a termés mennyiségével nem voltunk megelégedve. Székesfehérvár belterületén találtunk vadon növekvő egyedeket, amik összefüggő rengeteget alkottak. Ezek a bokrok egyszerre erősek bogyókkal voltak tele, melyek édes ízűek, és szaporításra érdemesek voltak.

Az ország számos más pontján találtunk még a klóngyűjteménybe érdemes, egyedeket. Magyarországon a Székesfehérvár – Dunaújváros – Zalaegerszeg háromszögben találtuk a legtöbb jóízű *Lyciumot*. Ezen kívül még pl. Szombathelyen és Debrecenben is ráleltünk néhány megfelelőre. Az előbbieken már említést tettem: Tárnokról, Seregélyesről, Kápolnásnyékről, Velencéről, ahonnan szinte a legtöbb klón származik. Gyűjtéseink helyét térképen ábrázoltam (**15. ábra**).



15. ábra. Gyűjtőhelyeink Magyarországon és Szlovákiában

3.4. Szaporítás

A kiválasztott *Lycium* bokorról nem túl erős, és nem túl gyenge, főként egyenes vesszőket választottunk. Nem a csúcsajtásokból vágunk, hanem a földhöz közeliékből. Továbbá megpróbáltunk olyanokat választani, amelyeken nincsen termés, vagy virág. A vesszőket nyár közepétől őszi végéig szedtük, amikor a klónok begyűjtése zajlott. A vesszőket éles metszőollóval vágunk, és gondosan megjelöltük mindegyiket, hogy a begyűjtött klónok össze ne keveredjenek.

A klónok Józsa Miklósnál szaporítottuk, az ő útmutatása alapján végeztük a munkálatokat.

A klónokat hajtásdugványozással szaporítottuk. A dugványozásra a növény fás és leveles hajtásait használtuk. A félfás dugványok, a növekedésüket befejezett, leveles vesszőkből készültek. Ezek tulajdonképpen már teljesen fás állapotú hajtásdugványok voltak. A hajtásdugványokat speciális szaporító közegben, kondicionált térben neveltük.

A vesszőket a legnagyobb kihasználással daraboltuk fel. A dugványok hossza, átlagosan 8-12 cm volt, de ahol több szaporító anyagot sikerült begyűjteni, ott a dugványok hossza elérte a 10-15 cm-t is. A kisebb dugványokon is elég rügy volt a kihajtáshoz, mivel a rügyek elég sűrűn álltak a vesszőkön. A dugvány alsó metszlapját egyenesre, a felső rügy feletti részt pedig ferdére vágunk, hogy dugványozásnál meg tudjuk különböztetni a dugvány alsó és felső részét. Serkentőszereket nem alkalmazunk a dugványozásnál, mert e nélkül is jól gyökeresedtek.

A fás dugványokat 2009.10.10-20 között vágunk meg. A dugványokat függőleges helyzetben tűzdeltük el, szaporítótálcába, figyelve arra, hogy melyik a vessző teteje, és alja. Általában 66-144 sejtszámú szaporítótálcába tűzdeltük a *Lycium*okat, ügyelve arra, hogy a sejt közepére kerüljön a dugvány.

Miután egy tálcát megtöltöttünk, a tálca egyik sarkában jeltáblát helyeztünk el, jelölve azt, hogy az adott klón honnan származik (pl: Sümeg, Alsóörs, Kulcs). Volt olyan szaporítótálca amelyikbe két féle klón került, itt kihagytunk a klónok között 1-2 „sejtsort” és onnan kezdtük a következő klón tűzdelését.

Szaporító közegnek fertőzéstől mentes, jó vízelvezető képességű, porózus és nem túl durva szemcséjű közeget alkalmaztunk. Kémhatása enyhén savas volt. A földkeverék: 2/3 rész tőzeg 1/3 rész perlit, és benne 12/14 hónapos Osmocote volt. Az Osmocote-ot, a jobb eredési százalék elérése végett kevertük a közegbe. Továbbá, mert ez jó hatással van a gyökeresedésre, mivel kompenzálja az öntözővíz által kimosott tápanyagok hiányát. A perlit és a tőzeg előnye, hogy és jó víztartó képességű. A tőzeg vízzel telített állapotban is laza, levegős marad. A perlit előnyös tulajdonsága még a sterilsége.

A *Lycium* a legfelső, végálló rügyeiből hajtott ki, később már az oldalsó rügyei is hajtásokat hoztak (**16. ábra**). Az alsó szárrészből, járulékos gyökereket fejlesztett. A gyökeresedést próbaszerűen, egy-egy dugvány meghúzásával teszteltük, de az eredés a fiatal hajtáshozáson is megfigyelhető volt. Nem mindegyik klón eredése volt látható a kihajtáson. Volt olyan, amelyik gyökeresedését a meghúzott dugvány gyökérszakadásán lehetett észrevenni, de a hajtásképződés ekkor még egyáltalán nem indult meg; és volt olyan klón is, amelyiknél ez pont fordítva zajlott: a hajtásképzés már elindult a dugványnál, de a gyökerek képződése még abszolút nem.



16. ábra. Kihajtott *Lycium* dugványok (Szombathely, 2010)

Az eltűzelés után alaposan beöntözött hajtásdugványokat megfelelő körülmények között neveltük tovább egy fóliasátorban. Az eltűzeléstől egészen a tavaszi jobb idő beköszöntéig itt fejlődtek az *Lycium*ok. Fejlődésük alatt ügyeltünk arra, hogy a megfelelő nedvességet biztosítsuk számukra. A klónok 2009.10.10-20 között lettek eldugványozva, és 2010. 04.20-27. lettek kiültetve a klóngyűjteménybe.

A *Lycium*okat, a tavaszi enyhe idő közeledtével fokozatosan elkezdjük szoktatni a külső hőmérséklethez, az UV sugárzáshoz, és a fóliasátorhoz képesti zordabb körülményekhez. Először egy árnyékos helyre tettük ki őket, de az öntözés mennyiségéből nem csökkentettünk, ugyanannyi öntözővizet kaptak, mint korábban a fóliasátorban. Egy héttel később már félárnyékba helyeztük át őket, és vissza is vettünk az öntözővíz mértékéből, pár nappal később már a napsugárzásnak teljesen kitett helyen voltak (**17. ábra**).



17. ábra. *Lycium*ok edzetése (Szombathely, 2009)

3.5. Az ültetésre alkalmas egyedek kiválasztása

Az edzetés után eltávolítottuk a szaporítótálcából az elszáradt dugványokat. Így már jól látszott, hogy melyik dugványok érték el a megfelelő fejlődési állapotot a kiültetéshez.

A következő az volt, hogy kiválasztottuk azokat a példányokat, amelyek a legalkalmasabbak a klóngyűjteménybe való kiültetéshez. A kiválasztás szempontjai a következők voltak:

- A dugványon minél több hajtás legyen
- A hajtások minél hosszabbak legyenek
- Ezeken ne legyen semmiféle betegség
- Ha lehetőség volt rá, akkor virágzó dugvány legyen
- A gyökerei teljesen fonják be a termőközeget.

Miután a kiültetésre szánt dugványokat (klónonként 3 db) kiválasztottuk, óvatosan elcserepeztük őket, és a többi dugványtól elkülönítve tároltuk, egészen a kiültetésig.

Cserepezés

A kiválasztás és elkülönítés után a megmaradt dugványokat elcserepeztük.

Az ültetést körültekintően végeztük, hiszen itt sem feledkeztünk meg arról, hogy az átültetésnél vagy a cserepek pakolása közben össze ne keveredjenek a klónok (**18. ábra**), hiszen ha a klóngyűjteményben kipusztult volna egy *Lycium*, akkor ebből a cserepezett állományból lehetett volna pótolni.

Ápolási munkát különösebben nem igényeltek a *Lycium*ok, csak öntözni és gyomlálni kellett őket. Mikor elérték a megfelelő nagyságot és vesszőtömeget a következő évben, akkor egy utolsó végleges átültetés következett (**19. ábra**). A cserepeket kötésben helyeztük el a faiskolában, hogy minél nagyobb területük legyen a növényeknek a fejlődéshez.

Kötözés

Mikor az elcserepezett *Lycium* klónok már nagyon összekuszálódtak, akkor a vesszőket egy bambuszrúdhoz (100–150 cm-ig) erősítettük, rugalmas faiskolai kötözővel (**20. ábra**). Így egy egységes, szép küllemű állományt kaptunk, amelyikből pótolni lehet a klóngyűjteményben esetlegesen elpusztult példányokat.



18. ábra. Sorba rakott *Lycium* klónok
(Szombathely, 2010)



20. ábra. Bambuszrudakra kötözött példányok
(Szombathely, 2010)



19. ábra. Kötözés közelről
(Szombathely, 2010)

3.6. A kiültetésre szánt példányok (3 db klónonként) kiültetése

Az Ördögcárnák Gyöngyösfaluban, Szombathely közelébe lettek kiültetve. A terület sík, így a gépi munkákat könnyedén lehetett végezni. A talaj összetétele általában mindenhol azonos volt; morzsás szerkezetű kissé agyagos.

A talaj-előkészítés után, kimentünk a területünkre, és kimértük, hogy, a *Lycium* klónokat hogyan lehetne elültetni, úgy, hogy viszonylag egységes sor és tőtávolságot kapjunk (**21. ábra**). Először hosszában mértük ki a területet, és leosztottuk, hogy hány sorra van szükségünk. A sorokhoz bambusZRudakat tűztünk, így jelöltük meg a kialakításra váró sor helyét, és hogy azon belül hova kell majd az agroszövetet lefektetni. A sorkimérésnél 14 sort kaptunk. Ez elegendő volt a meglévő klónok kiültetéséhez, úgy, hogy még maradjon is egy fél sor üresen, az esetlegesen kiültetés után érkező ördögcárnának részére.



21. ábra. Sorkijelölés
(Szombathely, 2009)

A sorközök átlagosan 450-460 cm-re tűztük ki egymástól.

Az agroszövet fekete színű, 2,1méter x 100 méter volt.

A bambusZRudak mentén egyenletesen, kiástunk egy szakaszt, hogy az agroszövet mindkét oldalát be tudjuk ásni, úgy, hogy a szél ne kapjon alá (**22. ábra**). Miután az adott sor mindkét felén végrehajtottuk ezt, a sor elején lévő mélyedésbe helyeztük az agroszövetet. Utána a tekercs végét beástuk a sor végén, és elkezdődött a kitekerés. Ezt körültekintően végeztük, mivel nem volt szabad, hogy hullámosan legyen az elfektetése. A tekercset folyamatosan tekertük ki, miközben húztuk magunk felé, hogy feszes legyen. Eközben a többi dolgozó, kapával temette be az agroszövet széleit. Az agroszövet mindkét oldalára rákapáltuk a földet, és tömörítettük, hogy stabilan legyen (**23. ábra**). Leellenőriztük, hogy mindenhol rendesen betemetettük-e az agroszövetet. Így haladtunk sorról-sorra.



22. ábra. Az agroszövet helynek előkészítése
(Szombathely, 2009)



23. ábra. Az agroszövet a végleges helyén
(Szombathely, 2009)



24. ábra. BambusZRúddal kitűzött sortáv
(Szombathely, 2009)

Tőtáv kitűzése

Mivel a sorok nem egyenlő hosszúságúak voltak, ezért soronként kellett kimérnem a tőtávolságot (**24. ábra**). Mivel klónonként 3 db növényt tettünk félre kiültetésre, ezért úgy kellett sorokat kimérnem, hogy a klónok minden 3 db-ja egy sorba kerüljön. A klónok helyét szintén bambuszrúddal tűztem ki. Van olyan sor, amelyikben 2 klón van 3-3 darab példánnyal, és olyan is, amelyikben 6 klón van 3-3 darabbal. A tőtávolság nem egyenletes, de elmondható, hogy átlagosan 240-250 cm-re vannak egymástól a kiültetett példányok.

A klónok kiültetését precízen hajtottuk végre. A kiültetésről egy naplót vezettünk, amelyikbe felírtuk előre a sorokat, azokban elhelyezhető klónok számát; majd a kiültetésnél figyeltünk, hogy a soron következő növény legyen kiültetve (elnevezések pl: 15: Sümeg 1; 16: Sümeg 2 magas; 17: Sümeg 2). Az ültetéshez egy ültetőkanalat és egy éles kést használtunk (**26. ábra**). Az ültetést a sor elején kezdtük az előre kitűzött bambuszrúddal párhuzamosan, az agroszövet közepén két vágást ejtettünk (**27. ábra**),



26. ábra. Ültetéshez használt eszközök (Szombathely, 2009)



27. ábra. Agroszövet kivágása (Szombathely, 2009)



28. ábra. Megfelelő ültetőgödör ásása (Szombathely, 2009)



29. ábra. A beültetett Lycium klón megöntözése (Szombathely, 2009)

Az ültetést ültetőkanállal végeztük; addig ástunk még a dugványnak megfelelő mélységű és szélességű lyukat nem készítettünk (**28. ábra**). Az ültetés után tömörítettük a földet, és Osmocote műtrágyát adagoltunk növényenként kb. félmaroknyit. Ezzel kellő tápanyaghoz jutattuk a fejlődő növényt. Utána alaposan

megöntöztük őket, hogy biztosítsuk számukra a gyökeresedéshez nélkülözhetetlen nedvességet. Öntözéshez csappal ellátott ballonkannát használtunk, amit közvetlenül a növény tövéhez tettünk (29. ábra). Így haladtunk sorról sorra, miközben a naplóba jegyzeteltük, hogy melyik sorba melyik klón került.

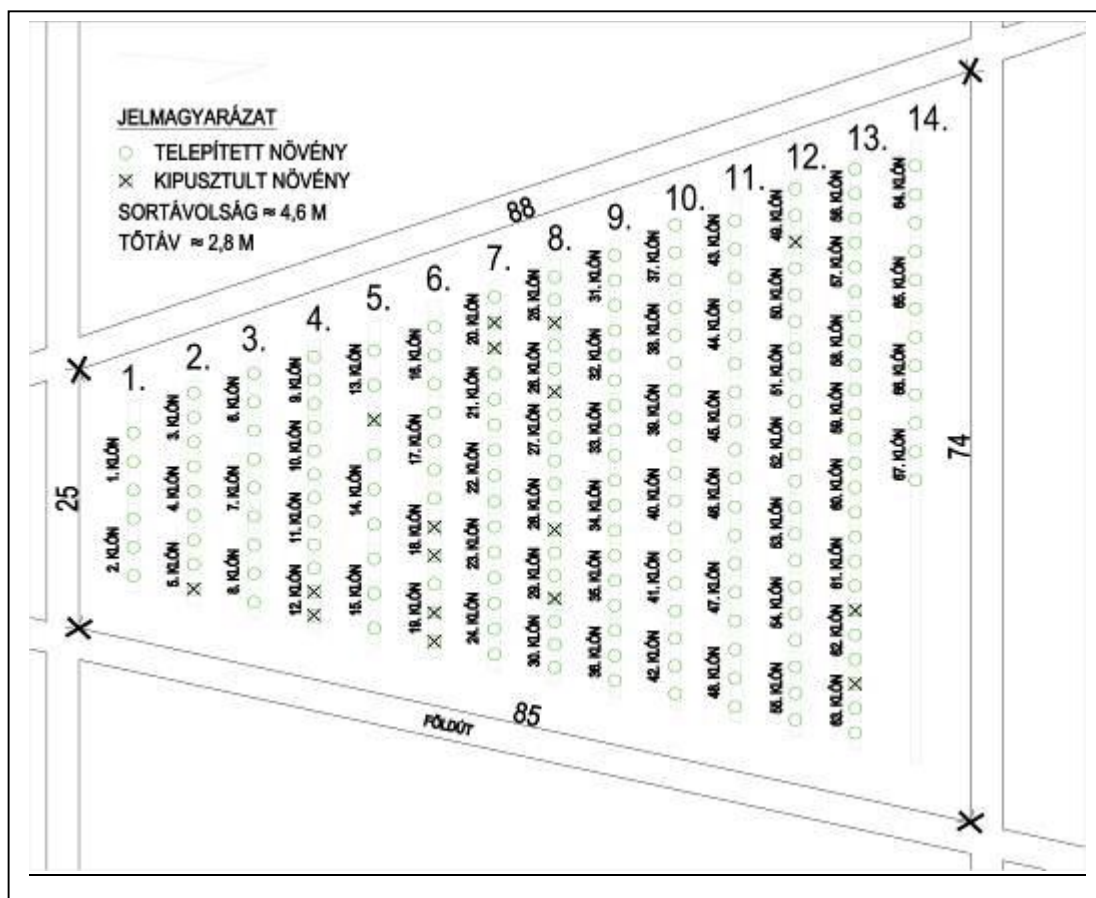
3.7. Kiültetett klónok és fajták

A klóngyűjteménybe végül 67db klón került kiültetésre (30. ábra), (31. ábra).

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. sorba: 2 db klón | 8. sorba: 6 db klón |
| 2. sorba: 3 db klón | 9. sorba: 6 db klón |
| 3. sorba: 3 db klón | 10. sorba: 6 db klón |
| 4. sorba: 4 db klón | 11. sorba: 6 db klón |
| 5. sorba: 3 db klón | 12. sorba: 7 db klón |
| 6. sorba: 4db klón | 13. sorba: 8 db klón |
| 7. sorba: 5 db klón | 14 sorba: 4 db klón |
| | <u>Összesen: 67 db klón</u> |



30. ábra. Lycium klóngyűjtemény
Gyöngyösfaluban
(Szombathely, 2011)



31. ábra. A klóngyűjtemény sematikus rajza.

A 67db klónból a következők már bejelentett fajták, de a klóngyűjteménybe beültettük őket, hiszen viszonyítási alapnak tökéletesek: 8-ik sorban: 25, 26, 27, 29 klónok. (32. ábra) Ezek a példányok különböző európai faiskolákból származnak.

3.8. Beszélhetünk európai szelekciós hullámról?

A külföldről (Ázsia, Amerika) beáramló *Lyiumok*, felkeltették az európai kereskedők érdeklődését is, hogy saját fajtákat kezdjenek el szelektálni. Jelen tudomásunk szerint még nem beszélhetünk szelekciós hullámról, de ez változhat a következő években. Az Európában lévő csomagküldő szolgálatok már piacra dobtak új *Lycium* fajtákat:

Kordes: 'Big Lifeberry'; 'No.1 Lifeberry'; 'Sweet Lifeberry'

Häberli: Goji berre- Lhasa (33. ábra)

Starkl: *Lycium chinensis macrocarpa* 'Anny', 'Sweet'



33.ábra. Häberli katalógus
(www. pflanzenparadies.de)



32. ábra. Egy külföldi fajta a klóngyűjteményben.
(Szombathely, 2009)

3.9. Morfológiai vizsgálatok leírása

3.9.1. A bokor méretei

A *Lycium* klónok bokrait különböző paraméterek alapján vizsgáltuk (bokor magasság, szélesség, habitus).

A hat kiválasztott klónok bokrainak vizsgálati eredményeit hasonlítom össze a kontrollként szereplő 29-es klónnal. A második éves ültetvény bokorparamétereit (bokormagasság és bokorátmérő) 2011 októberében mérőszalag segítségével mértem le klónonként 3-3 bokron. A bokor magasság és szélesség hányadosával a bokrok habitusát jellemeztem.

3.9.2. A bokrok virág és termésberakódottsága

A második éves állományban 3 alkalommal végeztük el a virág és termésberakódottság bonitálását: először 2011.04.30-án, másodsor 2011.07.07-07.10. között, harmadszor 2011.08.07-08.10. között.

A virágzási bonitálási kategóriák: Nincs virág = 0; Egy-egy virág = 0,5; Közepes virágberakódás = 1;

Sok virág = 2; Nagyon sok virág = 3

A termésberakódottsági bonitálási kategóriák: Nincs termés = 0; Egy-egy termés = 0,5;

Gyenge termésberakódás = 1; Közepes termésberakódás = 2; Sok termés = 3.

3.9.3. A gyümölcsök méretparamétere

A gyümölcsök méretparamétereit az érési időszakban az egyes klónok érésével párhuzamosan mértem. Klónonként 3 x 5 db-os mintát szedtem, és 15 bogyón mértem le a jellemző tulajdonságokat. A termések tömegét ezred grammos méréspontosságú digitális mérleggel mértem le a Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszéken. A termések hosszát és szélességét egy tized pontosságú digitális tolómérővel mértem le.

A termések hossz és szélességadataiból alakindexet számoltam, ami a hossz és a szélesség hányadosa.

3.10. Beltartalmi mérések módszertana

3.10.1. Összes vízdíszítő cukortartalom mérése

Klónonként 150 db fagyasztott gyümölcsből aprólyukú szitán átpréselt homogén pépből készített mintákat vizsgáltunk. A gyümölcspépből 3 cseppet az ATAGO PR-101 típusú digitális refraktométer érzékelőjére cseppentettük, a műszer a cukortartalmat Brix%-értékben adta meg.

3.10.2. Cukormérés HPLC berendezéssel

Minta előkészítésként a már elkészített gyümölcspépet 1,5 ml-es Eppendorf csőbe helyeztük, amit 15000 rpm fordulatszámon 5 percig centrifugáltuk (Hettich 23R). Ezt követően a felülúszót pipettával leszívtuk, majd 0,45 µm átmérőjű MILLEX®-HN Syringe Driven Filter Unit (SLHN 013 NL, Millipore Ltd. 290 Concord Road, Billerica, MA 01821, USA) átszűrjük. HPLC standardként analitikai tisztaságú szacharózt (CAS number: [57-50-1]), D-glükózt [50-99-7], D-fruktózt [57-48-7], D-szorbitolt [50-70-4], használtunk, melyek a Sigma-Aldrich Chemical Co.-tól (3050 Spruce Street, St. Louis, MO 63103, USA) származtak. A standardokat kétszeresen desztillált vízben oldottuk fel 0,01 g/50ml koncentrációban, majd munkálataink során ezek ötvenszeres

hígítását használtuk HPLC standardként. A cukrok szétválasztása Sugar-Pak™ oszlopon történt, melyet 90°C-on oszloptermosztátban tartottuk. A mozgó fázis 0.0001 M Ca-EDTA [304695-78-1] tartalmú víz volt. Az áramlási sebesség 0.5 ml/perc, ilyen áramlás mellett 450 ± 10 psi nyomás alakult ki az oszlopon. A detektálás 30 percig történt. Az injektálási mennyiség 20 µl volt. A retenciós idő: szacharóz 8,615 perc, glükóz 10,328 perc, fruktóz 12,2 perc, szorbitol 17,1 perc.

3.10.3. A β-karotin tartalom meghatározása

A β-karotin tartalom meghatározása a Konzerv Kutató által kidolgozott módszerrel történt.

KPKI Módszergyűjtemény. 1990, 2/4. módszer.

A módszer elve: A mintából a karotint, metanol és aceton segítségével vontuk ki, majd etiléterbe vittük át. A zavaró anyagokat vizes mosással eltávolítottuk és az éteres oldat abszorbanciát 450 nm-en mértük. A karotin tartalmat irodalomból vett abszorpciós koefficiens segítségével számoltuk.

Mérés menete: A mintából 1,00 g-ot 15 cm³ metanollal elkevertem és sötét helyen 5 perc állni hagytam, majd G4-es üvegszűrőre öntöttem. A főzőpoharat egy kis metanollal utánaöblítettem. A metanolt leszívtam, és a szűrőn lévő rostokra 20-25 cm³ acetont öntöttem, miközben üvegbottal kevergettem. Pár percig állni hagytam, leszívtam és színioldást még 5-5 cm³ aceton adagokkal a rostok teljes elszíntelenedéséig folytattam. A metanol-acetonos szűrletet választótölcsérbe vittem, ahol 20-25 cm³ etiléterrel egyesítettem. A fázisok szétválasztásához meleg, tömény sóoldatot használtam. Az utolsó vizes fázis leengedése után az éteres fázist egy kiskanál vízmentes nátriumszulfátot tartalmazó redős szűrőpapíron át 25 cm³ –es mérőlombikba szűrtem át. A nátriumszulfátot kevés éterrel szintelenre mostam, majd a lombikot éterrel jelig töltöttem. Végül az éteres oldat abszorbanciáját 450 nm-en mértem etiléterrel szemben.

Számolás: Karotintartalom (mg/kg) = $\frac{A_{450} \cdot V \cdot 4}{m}$

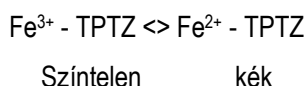
ahol: V: az éteres oldat térfogata, cm³

A_{450} : a 450 nm-en mért abszorbancia

3.10.4. Antioxidáns kapacitás meghatározása (FRAP) (Benzie és Stran módosított módszere)

A FRAP lényege, hogy a ferri-(Fe³⁺)-ionok az antioxidáns aktivitású vegyületek hatására ferro-(Fe²⁺) –ionokká redukálódnak, melyek alacsony PH-n a tripiridil-triazinnal (TPTZ = 2,4,6 tripiridil S-triazin) komplexet képezve színes termékeket adnak (ferro-tripiridil triazin)

A Fe²⁺ - TPTZ intenzív kék színű és így fotometriásan mérhető (593 nm-en)



A FRAP értéket úgy kapjuk, hogy összehasonlítjuk a minta extinció értékét 593 nm-en olyan reakció elegyével, aminek ismert a Fe²⁺ koncentrációja.

Szükséges oldatok:

1. acetát – puffer: pH 3,6; 300 mM (3,1 g, Na-acetát. 3 H₂O + 16 ml ecetsav 1 liter)
(Vigyázat: vízmentes Na-acetát: 1,86 g)
2. 20 mM FeCl₃ 6 H₂O → 54 mg, 10 ml DV-ben feloldva
3. Triazin oldat (TPTZ); 10 nM; 40 nM HCL oldatban → 31,23 mg, 10 ml DV-ben feloldva, majd fülke alatt hozzáadjuk még 33,6 µl ccHCL

A FRAP reagens összetétele:

- 25 ml acetát
- 2,5 ml FeCl₃-oldat
- 2,5 ml TPTZ-oldat

A reagens sötét pohárban volt, alufóliával körbevonva.

Mérés menete:

1: aszkorbinsav kalibráció felvétele:

- 10 nM-os aszkorbinsav készítése → 17,613 mg, 10 ml DV-ben feloldva, majd ebből 1 nM aszkorbinsav hígítása (100 µl aszkorbinsav + 900 µl DV)

• Kalibrációs görbéhez a mérendő mintasor elkészítettük:

A mérendő össztérfogat mindig 1550 µl volt!

1. 1500 µl reagens, 10 µl As, 40 µl DV
2. 1500 µl reagens, 20 µl As, 30 µl DV
3. 1500 µl reagens, 30 µl As, 30 µl DV
4. 1500 µl reagens, 40 µl As, 30 µl DV

2. Minta mérése: A mérendő mintát eppendorf csövekbe tettük, 10000 fordulaton 20 percig centrifugáltuk, majd a továbbiakban a felülúszót használtuk a méréshez.

A mérendő minta esetében szintén 1550 µl volt az össztérfogat, de mi döntöttük el a mintától függően, hogy 10, 20, 30, 40 esetleg 50 µl mintát raktunk-e bele.

3.11. Adatkezelés, statisztika

A területen felvételezett, a laborokban mért alap- és származtatott adatokat a Microsoft Office 2003 programcsomag Excel programjának a segítségével rendszereztük.

A rendszerezett, és a statisztikai vizsgálatokhoz előkészített adatsorokat Statgraph 5.1-es Programcsomag segítségével értékeltük ki. Az egyes klónok közötti különbségeket egytényezős variancia analízis segítségével állapítottuk meg. A vizsgálatokat megelőzően ellenőriztük az alapsokaság normál eloszlását. A varianciaanalízist 95%-os megbízhatósági szinten végeztük el. Az egy homogén csoportba kerülő klónokat azonos, a nem homogéneket pedig eltérő betűkkel jelöltük. A variancia analízis eredményeit bemutató táblázatok utolsó sorában tüntettük fel az SZD5% (szignifikáns differencia) értékét.

Ahol értelme volt, ott a kontrollként használt termesztett fajtához viszonyítva %-os értékben is megadtuk az eltéréseket.

4. Eredmények

A különböző területekről gyűjtött klónok, a különböző környezeti adottságú (talaj, csapadék, hőmérséklet) most egy egységes területre kerültek, így objektíven tudtuk összehasonlítani őket.

Mikor a klóngyűjtemény elérte a vizsgálatra alkalmas méretet, és elegendő termést hozott, alkalmassá vált az összehasonlító vizsgálatok elvégzésére.

A klóngyűjteményben található 67 klón közül különböző szempontok alapján, kiválasztottunk a hat legjobb klónt és mellé kontrollként az egyik külföldi termesztésben lévő; csomagküldő szolgálatok által forgalmazott fajtát. Mivel a terméshozás már tavasszal megkezdődött, így onnantól figyelemmel kísértük a klónok virágzását, terméshozását. A 6 klón kiválasztása, főleg a bokorjellemzők, termés mennyiség, termésméret és nem utolsósorban az ízükön alapult.

Figyelembe vettük, hogy a különböző klónokon mikor található a legtöbb termés egyszerre, vagy melyik terméshozása vontatott. Figyelembe vettük, hogy a bokormérettel arányos-e a termés mennyiség, vagy azt hogy a bogyók milyen gyorsan kezdenek el leszáradni a bokorról. A természedés szempontjából fontos volt, hogy milyen puha a bogyóhéjuk, vagy, hogy meddig tárolhatóak különösebb károsodás nélkül. Olyan termésű klónokat választottunk ki, amelyeknek nem volt jellegtelen vagy kesernyés utóíze.

4.1. Vegetatív tulajdonságok, bokorméretek

A vegetatív – növekedési tulajdonságok meghatározására 2011. októberében a második éves *Lycium* állományban a bokrok magasság és átmérő adatai felvételezésre kerültek. Az adatok statisztikai értékelését követően, megállapítható, hogy az egyes klónok között a bokormagasság és a bokorszélesség tekintetében szignifikáns különbségek voltak.

Bokormagasság (**9. táblázat**). A legalacsonyabb bokrot a 55. számú klón nevelte, míg a legmagasabbat a 12. számú. A 12. és 29-es számú klónok szignifikánsan magasabb bokrot neveltek, mint a 30, 21, 47 és 55-ös számúak, de nem tértek el szignifikánsan a 67-es számú klóntól. A 67-es számú klón szignifikánsan magasabb bokrot nevelt, mint az 55-ös számú. A már termesztésben megtalálható és 29-es számmal jelölt fajta bokormagasságához viszonyítva (%) került megadásra a többi vizsgált klón bokormagassága. A kontrollként kiválasztott fajtával közel azonos bokormagasságot mutatott a 12. klón, a többi vizsgált változat alacsonyabb bokrot nevelt ki.

Az eredmények alapján a vizsgált klónok bokormagasság szempontjából négy csoportra oszthatók:

- Alacsonybokrú – 55. klón
- Középmagas bokrú – 47., 21. és 30. klónok
- Magas bokrú – 67. klón
- Igen magas bokrú – 29. és 12. klónok.

9. táblázat. Második éves Lycium állomány bokormagassága (cm), 2011.

Klón sorszáma	Bokormagasság (cm)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
55.	73,33	a	53,40
47.	85,33	ab	62,14
21.	86,67	ab	63,11
30.	91,67	ab	66,75
67.	112,67	bc	82,04
29.	137,33	c	100,00
12.	141,00	c	102,67
SzD _{5%} = 34,32			

Bokorátmérő (10. táblázat). A bokormagassághoz hasonlóan a második éves állomány bokorátmérő adatait értékelve elmondható, hogy szignifikáns különbségek voltak tapasztalhatók. A 29. klón szignifikánsan nagyobb bokorátmérővel rendelkezett, mint a 30, 55, 47, 21. és 67. klónok, de szignifikánsan nem különbözött a 12-es jelű változattól. A 12. klón szignifikánsan nagyobb átmérőjű bokrot nevelt, mint a 30, 55, 47. jelűek, de szignifikánsan nem különbözött a 21-es-től és a 67-es-től. Mint az adatokból látható kontrollként használt, már fajtaként termesztett 29-es számú klón nevelte a legterebélyesebb bokrot, és ehhez viszonyítottuk a többi klón bokorátmérőjét.

Az eredmények alapján a vizsgált klónok bokorátmérő alapján négy csoportra oszthatók:

- Kis átmérőjű (keskeny) bokrot nevelők: 30, 55. és 47. számú klónok.
- Közepes átmérőjű bokrot nevelők: 21. és 67. számú ördögcérna klónok.
- Terebélyes (nagy átmérőjű) bokrot nevelő: 12. klón.
- Igen terebélyes bokrot nevelő: 29. számú klón.

10. táblázat. Második éves Lycium állomány bokorátmérő adatai (cm), 2011.

Klón sorszáma	Bokorátmérő (cm)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
30.	137,33	a	57,87
55.	143,67	a	60,53
47.	151,00	a	63,62
21.	154,00	ab	64,89
67.	168,67	ab	71,07
12.	200,00	bc	84,27
29.	237,33	c	100,00
SzD _{5%} = 46,42			

A bokor magassági és átmérő adataiból számolt, származtatott adat a bokormagasság és a bokor átmérő aránya, melyet a bokormagassági és átmérő értékek hányadosaként kaptunk (11. táblázat). Ez a számadat azt mutatja meg, hogy a bokor magasságához viszonyítva milyen mértékű a bokrok szélessége, így ezzel az értékkel jól jellemezhetők a bokrok habitusai:

- Szétterülő habitusú (0,5-0,6): 55, 21, 47 és 29. jelű klónok.
- Közepesen felfelé törőek (0,6-0,7): 30. és 67. jelű klónok.
- Felfelé törő (0,7 felett): 12-es klón.

11. táblázat. Második éves *Lycium* állomány bokormagasság - bokorátmérő aránya, 2011.

Klón sorszáma	Bokormagasság (cm)	Bokorátmérő (cm)	Bokormagasság-bokorszélesség aránya
55.	73,33	143,67	0,51
47.	85,33	151,00	0,57
21.	86,67	154,00	0,56
30.	91,67	137,33	0,67
67.	112,67	168,67	0,67
29.	137,33	237,33	0,58
12.	141,00	200,00	0,71

A vizsgált klónok növekedési tulajdonságaival kapcsolatban elmondhatók, hogy a második éves állományban egy kivételével (12. klón) gyengébb növekedési tulajdonságokkal rendelkeztek, mint a már fajtaként termesztett 29. számú klón. Ennek a későbbiekben a termesztési feltételek, sor és tőtávolság meghatározásánál lesz nagy szerepe. Természetesen önmagában a gyengébb növekedés nem értékelhető negatív tulajdonságként, hiszen egy kompaktabb növekedésű változat esetében nagyobb tőszámú, intenzívebb, és könnyebben szüretelhető ültetvény alakítható ki. A kérdés az, hogy a növekedési erély beleszól-e a termőképességbe.

4.2. Generatív tulajdonságok, virág és termésberakódás

A vegetációs időszakban több alkalommal elvégzett virágzás és termésbonítási adatokat a **12. táblázat**-ban foglaltuk össze. Megállapítható, hogy a vizsgálataink során kontrollként alkalmazott 29-es számú klón a második éves állományban igen gyenge virágzási és terméshozási tulajdonságokat mutatott. Az általunk szelektált klónok mindkét paraméterben kedvezőbb értékeket adtak.

12. táblázat. Második éves *Lycium* állomány virág és termésberakódása bonítálás alapján.

Klón sorszáma	Virágberakódottság	Termésberakódás
12.	2	2
21.	2	3
29.	0,5	0,5
30.	2	2
47.	0,5	2
55.	1	2
67.	3	2
Jelmagyarázat	Nincs virág = 0 Egy-egy virág = 0,5 Közepes virágberakódás = 1 Sok virág = 2 Nagyon sok virág = 3	Nincs termés = 0 Egy-egy termés = 0,5 Gyenge termésberakódás = 1 Közepes termésberakódás = 2 Sok termés = 3

A virágberakódottság tekintetében kiemelendő a nagyon sok virággal berakódó 67-es számú klón, de említést érdemelnek a sok virágot hozó 12, 21 és 30-as jelű változatok is.

A termésberakódás alapján a 21-es számú klón emelhető ki a legjobb eredménnyel, az összes többi általunk szelektált változat pedig közepes termésberakódást mutatott.

4.3. A termések méretparamétere

A gyümölcsparaméterek közül, a gyümölcsök mérete a legjelentősebb tulajdonság. Ez jellemezhető a gyümölcsök átlagtömegével illetve a hosszúságukkal és szélességükkel. Az átlagos bogytömeg adatokban szignifikáns különbséget találtunk az egyes klónok között. Szignifikánsan legkisebb bogytömege a 67-es klónnak volt (**13. táblázat**). Szignifikánsan legnagyobb bogytömeggel a 47-es és az 55-ös klónok rendelkeztek, szignifikánsan eltértek a 67-es 30-as és 21-es klónoktól, de szignifikánsan nem különböztek a 12-es és a 29-es klónoktól.

13. táblázat: Második éves Lycium állomány átlagos bogytömege, 2011.

Klón sorszáma	Átlagos bogytömeg (g)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
67	0,28	a	45,66
30	0,49	b	80,26
21	0,50	b	81,45
12	0,57	bc	93,06
29	0,61	bc	100,00
47	0,64	c	103,69
55	0,66	c	108,24
SzD _{5%} = 0,13			

A gyümölcstömegük alapján a klónok négy csoportba sorolhatók:

- Apró gyümölcsű (0,3g alatt): 67-es.
- Közepes gyümölcstömegű (0,3-0,5g): 30-as, 21-es.
- Nagy gyümölcstömegű (0,5-0,7): Az 55-ös, 47-es, 29-es és 12-es.

Az 55-ös klón gyümölcse bár szignifikánsan nem tért el a kontrollként alkalmazott 29-es klóntól, de több mint 8%-al nagyobb gyümölcstömeggel rendelkezett.



34. ábra: Lycium gyümölcsök méret összehasonlítása, 2011.

14. táblázat. Lycium klónok terméseinek átlagos hossza (cm), 2011.

Klón sorszáma	Termések hossza (cm)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
67.	1,26	a	93,33
29.	1,35	a	100,00
12.	1,36	a	100,74
55.	1,37	a	101,23
21.	1,44	a	106,67
30.	1,49	a	110,62
47.	2,34	b	173,33
SzD _{5%} = 0,73			

A termések átlagos hossza viszonylag kiegyenlített volt, egyedül a 47-es klón nevelt szignifikánsan hosszabb bogyót (**14. táblázat**). Az általunk szelektált klónok- a 67-es klón kivételével hosszabb bogyót nevelt, mint a kontrollként használt 29-es klón.

15. táblázat. Lycium klónk terméseinek átlagos szélessége (cm), 2011.

Klón sorszáma	Gyümölcsök szélessége (cm)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
67.	0,57	a	74,78
30.	0,69	ab	89,57
55.	0,73	b	95,65
21.	0,74	b	96,52
29.	0,77	bc	100,00
12.	0,78	bc	101,74
47.	0,86	c	112,17
SzD _{5%} = 0,12			

A gyümölcsök hossza mellett a gyümölcsök szélessége is jelentős paraméter. Ennél a méretparaméternél is szignifikáns különbségeket tapasztaltunk (**15. táblázat**). A 67-es, 30-as, 55-ös és 21-es klónokhoz képest szignifikánsan szélesebb gyümölcsre volt a 47-es klónnak, de nem különbözött szignifikánsan a 12-es és 29-es klóntól.

16. táblázat: Lycium klónk terméseinek alaki indexe, 2011.

Klón sorszáma	Gyümölcsök alaki indexe	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
12.	1,80	a	98,50
29.	1,82	a	100,00
55.	1,91	ab	104,83
21.	2,00	ab	109,58
30.	2,20	bc	120,72
67.	2,25	bc	123,45
47.	2,83	c	155,05
SzD _{5%} = 0,93			

A gyümölcsök hosszúsági és szélességi adataiból számított, származtatott adat a termések alaki indexe. Ez a számérték a gyümölcsök hosszúságának és szélességének a hányadosa. Minél nagyobb ez az érték annál megnyúltabb a gyümölcs alakja (**16. táblázat**).

- Kissé megnyúlt (1,8-2) 12-es, 29-es és 55-ös klón
- Közepesen megnyúlt (2-2,5) 21-es, 30-as, 67-es klón
- Erőteljesen megnyúlt(2,5 felett) 47-es klón

A fenti gyümölcsméret paramétereiből kitűnik, hogy az általunk szelektált klónok között vannak kedvező gyümölcsmérettel rendelkezők, mint a már termesztésben levő általunk 29-es számmal jelölt klón.

Olyan felhasználási célnál ahol a gyümölcsméret meghatározó (aszalvány, teának szárított gyümölcs) ott a nagyobb gyümölcsű 47-es és 55-ös jelű klónok telepítése lehet javasolható.

Olyan felhasználási célokra (dzsem, lekvár, szörp) ahol nem a gyümölcsméret, hanem a beltartalmi értékek a meghatározók, ott az apró gyümölcsű, de kedvező beltartalmi értékű klónok telepítése javasolt.

4.4. A termékek beltartalmi jellemzői

A feldolgozóipar számára a termékek beltartalmi összetevői (cukrok, savak, antioxidáns hatású vegyületek, alkaloidok) határozzák meg az egyes felhasználási célokra való alkalmasságot.

Jelen dolgozatomban tartalmazza a cukrokra és az antioxidánsokra vonatkozó vizsgálatok eredményeit.

A tervezett vizsgálatok közül az alkaloidok (atropin és solanin) valamint a savak kvalitatív és kvantitatív analízisét a tanszéki HPLC-berendezés ésszerű kihasználtsága miatt, még nem tudtuk megkezdeni, de a közeljövőben a szakdolgozat leadásáig elvégezzük.

17. táblázat. Összes vízdíszítő cukortartalom (Brix%)

Klón sorszáma	Cukortartalom (Brix%)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
29.	12,37	a	100,00
55.	14,63	b	118,33
47.	15,03	c	121,56
12.	15,43	d	124,80
67.	15,53	d	125,61
30.	16,07	e	129,92
21.	16,13	e	130,46
SzD _{5%} = 0,33			

A termékek mintaszedésének időpontjában kiegyenlített nagyobb csapadékoktól mentes időszak volt, így ez nem befolyásolhatta a cukormérések eredményeit.

Az összes cukortartalomban szignifikáns különbségek mutatkoztak az egyes klónok között (**17. táblázat**). Az általunk szelektált összes klón termése szignifikánsan magasabb cukortartalommal rendelkezik, mint a kontrollként felhasznált 29-es. Szignifikánsan legmagasabb cukortartalmat a 30-as és 21-es klónok adták, melyeknek cukortartalma 30%-al magasabb volt, mint a kontrollé.

18. táblázat. Lycium termékek glükóz - fruktóz aránya, 2011.

Klón sorszáma	Glükóz / fruktóz arány
47	0,988
67	1,017
21	1,018
55	1,025
30	1,041
12	1,042
29	1,063

Az összes cukormennyiségén belül az egyes cukorkomponensek mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya is jelentős tulajdonság. A HPLC-s vizsgálatok eredményei alapján meghatároztuk a glükózt (retenció idő: 10,3) és fruktózt (retenció idő: 12,3) találtuk a két legjelentősebb cukorösszetevőnek. Meghatároztuk a glükóz fruktóz arányt (**18. táblázat**), közel azonos mennyiségben van jelen a két cukorkomponens a termésekben (a kettő közül a glükóz valamivel magasabb, mint a fruktóz, ez alól a 47-es klón kivétel, ahol a glükóznál magasabb fruktóz szintet mértünk. Eredményeink csak részben harmonizálnak Huang et. al., (1998) vizsgálataival, akik szintén a glükózt találták a *Lycium barbarum* a legkiemelkedőbb cukorkomponensének, de említést sem tesznek a fruktózzal.

19. táblázat. Lycium klónok átlagos karotintartalma (mg/kg), 2011.

Klón sorszáma	Karotin tartalom (mg/kg)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
67.	181,75	a	78,81
55.	198,12	ab	85,91
12.	221,05	b	95,85
30.	223,30	b	96,83
29.	230,61	b	100,00
47.	271,36	c	117,67
21.	305,23	c	132,36
SzD _{5%} = 37,08			

Spektrofotometriás eljárással meghatároztuk a gyümölcsök karotin tartalmát (**19. táblázat**). A karotintartalomban szignifikáns különbségeket tapasztaltunk az egyes klónok között. A szignifikánsan legalacsonyabb karotintartalommal a 67-es klón gyümölcse rendelkezik. A szignifikánsan legmagasabb értékeket a 47-es és a 21-es klónok gyümölcsei mutatták. A kontrollként alkalmazott 29-es a középmezőnyben végzett.

Az eredmények azt mutatták, hogy az alacsonyabb karotin tartalmú és a magasabb karotintartalmú klónok között akár 50%-os eltérés is lehet. Ez az eltérés az egyes klónok gyümölcseinek felhasználási céljait is befolyásolhatja. Ennek igazolására a közeljövőben műszeres szintmérést tervezünk végezni, a gyümölcsökből készült gyümölcspépeken.

A vizsgálatok eredményei alapján a 47-es és 21-es klónok gyümölcsei alkalmasak lehetnek természetes gyümölcsszínezékek készítésére. Ennek részletes vizsgálatát az MSc-s diplomamunkám témái között szerepel. A karotin zsírban oldódó antioxidáns hatású vegyület. Ezért a magasabb karotintartalmú klónok gyümölcsei funkcionális élelmiszerek előállítására kiválóan használhatósak. Méréseink során, csak a *Lycium* klónok gyümölcseinek karotintartalmát vizsgáltuk, amely arányos lehet a karotin vegyületek antioxidáns kapacitásával. A zsírolható karotinoidok antioxidáns kapacitásának pontos mérésére alkalmas módszer a TEAC (Trolox ekvivalent antioxidant capacity). Ezt a mérést a későbbiekben az MSc-s diplomamunkám keretében kívánom elvégezni.

A FRAP módszer (Ferric Reducing Antioxidant Power) a vízdíható antioxidáns kapacitás meghatározására alkalmas. A mért eredmények szignifikáns különbségeket mutatnak. Az általunk szelektál összes klón magasabb FRAP értékkel rendelkezik, mint a kontrollként használt 29-es klón (**20. táblázat**). A vizsgált Lycium klónok a gyümölcspép FRAP értékei alapján négy csoportba sorolhatók:

- A 29-es klónnal megegyező FRAP értékű (2,5-2,6 mM/l): 12-es klón
- A 29-es klónnál valamivel magasabb FRAP értékű (2,6-3 mM/l): 21-es klón
- A 29-es klónhoz viszonyítva lényegesen magasabb FRAP értékű (3-3,6 mM/l): 30-as, 47-es és 67-es klón
- A 29-es klónhoz képest kiemelkedő FRAP értékű (3,6 mM/l feletti): 55-ös klón

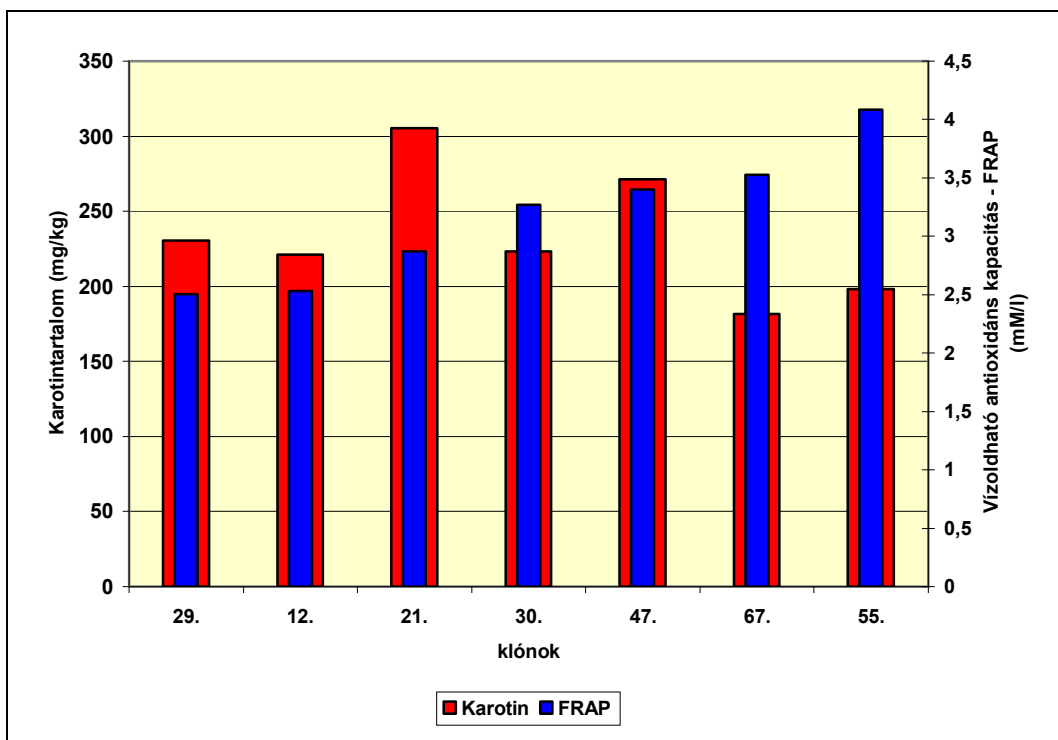
20. táblázat. Lycium klónok átlagos FRAP értékei (mM/l), 2011.

Klón sorszáma	FRAP érték (mM/l)	Homogén csoport	Viszonyítás a termesztett fajtához (%)
29.	2,51	a	100
12.	2,53	a	101,05
21.	2,87	b	114,59
30.	3,27	c	130,47
47.	3,40	c	135,58
67.	3,52	c	140,62
55.	4,08	d	162,97
SzD _{5%} = 0,28			

Hasonlóan a homoktövishez, (amiből daganatos betegeknek készítenek gyümölcsleveket, ivóleveket, szörpöket) a *Lyciumot* is fel lehetne használni ilyen célra, különösen alkalmasak a 30-as, 47-es, 67-es és 55-ös klónok gyümölcsei.

A szakirodalomból ismert, hogy a magas színanyag-tartalmú gyümölcsök (meggy, bogyósgyümölcsűek) magas vízdíható antioxidáns kapacitással rendelkeznek. Az általunk mért Lycium klónok vízdíható antioxidáns kapacitása jól összemérhető az Érdi bőtermő (2,45-2,75 mM/l) és a Kántorjánosi (2,55-4,05 mM/l) FRAP értékeivel (Ficzek et.al., 2009) Abstracts of 3rd International Symposium of Health Effects of Fruit and Vegetables. p.201.

Érdekes volt megfigyelni, hogy amelyik klónok vízdíható antioxidáns kapacitása magasabb volt (67-es, 55-ös klón) azoknak a karotin tartalma alacsonyabb volt. Amelyeknek a karotin tartalma volt magasabb ott a vízdíható antioxidáns volt alacsonyabb (29-es, 21-es, 12-es klón). Ezek alapján feltételezhető, hogy a klónok viszonylag kiegyenlített összes antioxidáns kapacitással rendelkeznek. Ennek igazolására a későbbiekben együttesen FRAP és TEAC méréseket kell alkalmazni a víz és zsírdíható anyagok antioxidáns kapacitásának meghatározására.



35. ábra: Lycium gyümölcsök karotintartalma és vízdíható antioxidáns kapacitása (FRAP), 2011

A dolgozatomban bemutatott eredmények igazolják a hazai *Lycium* állomány, kedvező bokor és gyümölcstulajdonságait. A dolgozatomban 1 éves adatsor alapján, ezért feltétlenül szükségesnek tartom a begyűjtött klónok további szabadföldi és laboratóriumi értékelését.

A jövőben a vizsgálatok között feltétlenül szerepel az alkaloidok (atropin és szolanin), savak, HPLC-vel történő analitikai vizsgálata.

5. Összefoglalás

Az Ördögcérna (*Lycium barbarum*), külföldön rendkívül kedvelt gyümölcs gyógyhatásának köszönhetően. Kínában öregedésgátló hatása miatt már 5000 éve fogyasztják. Az állomány magyarországi feltérképezését, és a klóngyűjtemény létrehozását, annak vizsgálatát 2009 és 2011 között végeztük. A gyűjtemény Dr. Józsa Miklós faiskolájában került létrehozásra Szombathelyen. 67 különböző klónt tartalmaz, melyeket az ország számos területeiről gyűjtöttünk. A klónok mellé, beültettünk már bejegyzett fajtákat is, hogy össze tudjuk hasonlítani az általunk kiválasztott *Lycium*okkal. A klónok begyűjtést több szempontok alapján végeztük, de igyekeztünk a legédesebb, legnagyobb termésű Ördögcérnákat kiválasztani. A klóngyűjteménybe kiültetett *Lycium*okat fásdugványozással szaporítottuk. A dolgozatomban a 67 különböző klón közül, a legjobb hat begyűjtött *Lycium* klón bokor- és gyümölcstulajdonságait kívánom bemutatni.

A bokrok vegetatív paramétereinek vizsgálata: a *Lycium* klónok bokrait különböző paraméterek alapján vizsgáltuk (bokor magasság, szélesség, habitus). A hat kiválasztott klónok bokrainak vizsgálati eredményeit hasonlítom össze a kontrollként szereplő 29-es klónnal.

A bokrok generatív paramétereinek vizsgálata: a második éves állományban 3 alkalommal végeztük el a virág és termésberakódottság bonitálását: először 2011.04.30-án, másodszor 2011.07.07-07.10. között, harmadszor 2011.08.07-08.10. között.

A gyümölcsök méretparamétere: az érési időszakban az egyes klónok érésével párhuzamosan mértem. Klónonként 3 x 5 db-os mintát szedtem, és 15 bogyón mértem le a jellemző tulajdonságokat. A termések tömegét ezred grammos méréspontosságú digitális mérleggel mértem le. A termések hosszát és szélességét egy tized pontosságú digitális tolómérővel mértem. A termések hossz és szélességadataiból alaki indexet számoltam, ami a hossz és a szélesség hányadosa.

A gyümölcsök beltartalmi értékeinek vizsgálata:

Összes vízdíszítő cukortartalom mérése: Klónonként 150 db fagyasztott gyümölcsből aprólékú szitán átréselt homogén pépből készített mintákat vizsgáltunk. A gyümölcspépből 3 cseppet az ATAGO PR-101 típusú digitális refraktométer érzékelőjére cseppentettük, a műszer a cukortartalmat Brix%-értékben adta meg.

Cukormérés HPLC berendezéssel: a *Lycium* gyümölcspép jellemző cukorkomponenseit, valamint ezek arányát a Gyümölcstermő Növények Tanszék HPLC laboratóriumában WATERS típusú (Waters Corporation, 34 Maple Street, Milford, MA 01757, USA) HPLC berendezés alkalmazásával határoztuk meg.

A karotin tartalom meghatározása: a Konzerv Kutató által kidolgozott módszerrel történt. KPKI Módszergyűjtemény. 1990, 2/4. módszer.

A vízdíszítő antioxidáns tartalom meghatározása: FRAP módszerrel (Benzie és Stran módosított módszere).

Adatkezelés és Statisztikai kiértékelés: A területen felvételezett, a laborokban mért alap- és származtatott adatokat a Microsoft Office 2003 programcsomag Excel programjának a segítségével rendszereztük. A rendszerezett, és a statisztikai vizsgálatokhoz előkészített adatsorokat Statgraph 5.1-es Programcsomag

segítségével értékeltük ki. Az egyes klónok közötti különbségeket egytényezős variancia analízis segítségével állapítottuk meg.

Eredmények bemutatása:

A vizsgált klónok növekedési tulajdonságaival kapcsolatban elmondhatók, hogy a második éves állományban egy kivételével (12. klón) gyengébb növekedési tulajdonságokkal rendelkeztek, mint a már fajtaként termesztett 29. számú klón. Ennek a későbbiekben a termesztési feltételek, sor és tőtávolság meghatározásánál lesz nagy szerepe. Természetesen önmagában a gyengébb növekedés nem értékelhető negatív tulajdonságként, hiszen egy kompaktabb növekedésű változat esetében nagyobb tőszámú, intenzívebb, és könnyebben szüretelhető ültetvény alakítható ki.

A virágberakódottság tekintetében kiemelendő a nagyon sok virággal berakódó 67-es számú klón, de említést érdemelnek a sok virágot hozó 12, 21 és 30-as jelű változatok is. A termésberakódás alapján a 21-es számú klón emelhető ki a legjobb eredménnyel, az összes többi általunk szelektált változat pedig közepes termésberakódást mutatott. A gyümölcsméret paramétereiből kitűnik, hogy az általunk szelektált klónok között vannak kedvező gyümölcsmérettel rendelkezők, mint a már termesztésben levő általunk 29-es számmal jelölt klón. Olyan felhasználási célnál ahol a gyümölcsméret meghatározó (aszalvány, teának szárított gyümölcs) ott a nagyobb gyümölcsű 47-es és 55-ös jelű klónok telepítése lehet javasolható. Olyan felhasználási célokra (dzsem, lekvár, szörp) ahol nem a gyümölcsméret, hanem a beltartalmi értékek a meghatározók, ott az apró gyümölcsű, de kedvező beltartalmi értékű klónok telepítése javasolt.

Az összes cukortartalomban szignifikáns különbségek mutatkoztak az egyes klónok között. Az általunk szelektált összes klón termése szignifikánsan magasabb cukortartalommal rendelkezik, mint a kontrollként felhasznált 29-es. Szignifikánsan legmagasabb cukortartalmat a 30-as és 21-es klónok adták, melyeknek cukortartalma 30%-al magasabb volt, mint a kontrolé. Meghatároztuk a glükóz - fruktóz arányt, közel azonos mennyiségben van jelen a két cukorkomponens a termésekben (a kettő közül a glükóz valamivel magasabb, mint a fruktóz, ez alól a 47-es klón kivétel, ahol a glükóznál magasabb fruktóz szintet mértünk) Eredményeink csak részben harmonizálnak Huang et. al., (1998) vizsgálataival, akik szintén a glükózt találták a *Lycium barbarum* a legkiemelkedőbb cukorkomponensének, de említést sem tesznek a fruktózzal.

Spektrofotometriás eljárással meghatároztuk a gyümölcsök karotin tartalmát. A szignifikánsan legalacsonyabb karotintartalommal a 67-es klón gyümölcse rendelkezik. Az eredmények azt mutatták, hogy az alacsonyabb karotin tartalmú és a magasabb karotintartalmú klónok között akár 50%-os eltérés is lehet. Ez az eltérés az egyes klónok gyümölcseinek felhasználási céljait is befolyásolhatja.

A FRAP módszer (Ferric Reducing Antioxidant Power) a vízdoldható antioxidáns kapacitás meghatározására alkalmas. A mért eredmények szignifikáns különbségeket mutatnak. Az általunk szelektált összes klón magasabb FRAP értékkel rendelkezik, mint a kontrollként használt 29-es klón.

A dolgozatomban bemutatott eredmények igazolják a hazai *Lycium* állomány, kedvező bokr és gyümölcstulajdonságait. A dolgozatom 1 éves adatsoron alapul, ezért feltétlenül szükségesnek tartom a begyűjtött klónok további szabadföldi és laboratóriumi értékelését.

6. Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet szeretném kifejezni dr. Simon Gergő egyetemi decens úrnak, a TDK dolgozatom írása közben felmerülő kérdésekre tett válaszaival nagyban elősegítette munkám, továbbá az adataim kiértékelésében tett intézkedéseit, hogy ez a TDK dolgozat elkészülhessen.

Köszönettel tartozom még Ficzek Gitta PhD hallgatónak és Dr. Végvári György egyetemi tanár úrnak, a beltartalmi vizsgálatok elvégzésében nyújtott segítséget.

Köszönettel tartozom édesapámnak, Sospataki Ferencnek is, aki "végig fogta a kezemet" a klónok kiválasztásától, a dolgozat befejezéséig. Továbbá Dr. Józsa Miklós úrnak és feleségének, akik a kísérleteimet figyelemmel kísérték, szakmai tanácsokkal láttak el. Köszönöm a lehetőséget, hogy helyet, szállást és segítséget adtak méréseim beállításához és kivitelezéséhez; nem csak a dolgozat írása, hanem a szakmai gyakorlatom során is.

Adataim mérésében és a TDK dolgozatom elkészítésében sok tanácsot és segítséget nyújtottak a Gyümölcsstermő Növények- és Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszékek munkatársai.

7. Felhasznált Irodalmak jegyzéke

1. Bartha D., 1997: Fa-és cserjehatározó. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 1997. p. 36, 112, 182, 238, 282.
2. Bartha D., 1999: Magyarország Fa és Cserjefajai. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 1999. p. 138-139.
3. Bartha D., 2002: Adventív fa- és cserjefajok Magyarországon. Erdészeti Lapok. CXXXVII. évf. 2. szám. 2002. február. <http://erdeszetilapok.oszk.hu/00274/pdf/12bartha.pdf>. (letöltés ideje: 2011.október 10.)
4. Bárdos L., 2011: <http://www.panoramio.com/photo/49416363>. (letöltés ideje: 2011.október.24.)
5. Bolliger et. al., 1998: Bolliger, Erben, Grau, Heubl. Strauchgehölze. Fordította: Thúry Zsuzsanna. 1988. Cserjék. p. 262.
6. de la Riva, I.J., 2000: Effects of Oral L-arginine Administration for Three Weeks in Two Kidney-two Clip Hypertensive Rats Archives of Physiology and Biochemistry. 2000. december. Vol.108. No. 5. p. 421-415 (7).
7. Deng, HB., et al., 2003: Inhibiting effects of Achyranthes bidentata polysaccharide and Lycium barbarum polysaccharide on nonenzyme glycation in D-galactose induced mouse aging model. Biomed Environ Sci. 2003. szeptember.16(3). p. 75- 267.
8. Deng, HB., et al., 2003: Inhibiting effects of Anchyranthes bidentata polysaccharide and Lycium barbarum polysaccharide on nenenzyme glycation in D-galactose induced mouse aging model. Biomed Environ Sci. 2003. szeptember.16 (3) p. 75-267.
9. Dirr, R., 1996: Bäume und Sträucher für den Garden. 1996. Fordította: Seresi Frigyes. Dísfák és Díszcserjék. 2001. p. 67, 70, 145.
10. Gencsi L. és Vancsura R., 1992: Dendrológia. Erdészeti növénytan II. Mezőgazda Kiadó. Budapest. p. 689-700.
11. Griffiths, M., 1992: Index of Garden Plants. Derived from: The New Royal Horticultural Society Dictionary of Gardening. Fourth volumes. 1992. p.700-701.
12. Halmágyi L. és Keresztesi B., 1975. Halmágyi Levente – Dr. Keresztesi Béla. A Méhlegelő. Akadémia Kiadó. 1975.
13. Hiller and Sons, 1974: Hillers and Sons. Hillers manual of Trees § Shrubs. Fourth Edition. p.177.
14. Hu, Q., et al., 1989: Astudy ont he anti-cancer effect of ningxia wolfberry. J Tradit Chin Med. 1989. június. 9 (2) p. 24-117.
15. Jia et al., 1988: The effect of lycium barbarum polysaccharide on vascular tension in two-kidney, one clip model of hypertension. Sheng Li Xue Bao. 1988. június. 50 (3) p. 14-309.
16. Józsa M., 2010: Az Ördögcérna (*Lycium barbarum*) szelekciója. XVI. Növénynevelési Tudományos Napok. 2010. március. 11. p. 82.
17. Kim, HP., et al., 1997: Zeaxanthin dipalmitate from Lycium chinense has hepatoprotective activity. Res Commun Mol Pathol Pharmacol. 1977. szeptember. 97 (3) p. 14-301.
18. Király J., 2004: 2004. november. <http://www.panoramada.co.rs/200411/1-17.php>. (letöltés ideje: 2011.október. 24.)

19. Krüssmann, G., 1977: Manual of Cultivated Broad – Leaved Trees & Shrubs. Translated by: Michael E. epp. 1977. p. 259-261.
20. Li Xueru et al., 1988: Li Xueru et al.. Clinical Experiment on Lycium, Bulletin on Achievements in Scientific and Technological Research. Serial 84. No. 4. 1988.
21. Macoboy, S., 1989: What a Shrub is That? 1989. p.229.
22. Nagy B., 1980: Díszfák, díszcserjék termesztése, és felhasználása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1980. fejezetcím: A díszfák és díszcserjék rendszerezése. Schmidt. p. 318-319.
23. Pap E., 2010: Szuperélelmiszer az Ördögcérna. Kertészet és Szőlészet. 59.évfolyam, 2 szám. 2010. január. 13. p. 20-21.
24. Polunin, O., 1976: Trees and Bushes of Europe. Fordította és kiegészítette: Debreczy Zsolt. Európa fái és bokrai. 1981. p. 171.
25. Retkes J. és Tóth I., 1997: Lombos fák és cserjék. Kiadó: Botanika Kft. Budapest. 1997.
26. Salamon P., 2002: Az Ördögcérna, mint vírusforrás. Kertészet és Szőlészet. 51 évfolyam. 27 szám. 2002. július. 4. p. 15-16.
27. Schmidt G. és Tóth I., 2006: Kertészeti Dendrológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 2006. p. 275.
28. Schmidt G., 1996: Szerkesztette: Schmidt G. és Tóth L. /szerk./ Díszfaiskola 2 kiadás. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 1996. p. 567.
29. Symonds, G., 1963: The Shrub Identification Book. 1963. p.125.
30. Szabó L., 2008: Szúrós Csodabogyótól az Ördögcérnáig. Biokultúra. XIX évfolyam. 3 szám. 2008. p.19.
31. Udvardy L., 2005: A Kertészeti Növénytan Növényismereti kompendium. Budapesti Corvinus Egyetem. Kertészettudományi Kar. Budapest. 2005. p. 70.
32. Wang et al., 2002: Wang Y, et al. Protective effect of Fructus Lycii polysaccharides against time and hyperthermia-induced damage in cultured seminiferous epithelium. J Ethnopharmacol. 2002. október. 82 (2-3) p. 75-169.
33. Wu et al., 2003: Wu BY, Zou JH, Meng SC. Effect of wolfberry fruit and epimedium on DNA synthesis of the aging-youth 2BS fusion cells. Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi. 2003. december. 23. (12). p. 8-926.
34. Young, G., 2006: Ningxia Wolfberry: the Ultimate Superfood. 2006. Essential Science Publishing. Hungarian Edition. 2008. Vitafree Kft. Budapest.
35. Zagyvai G., 2006: Fás szárú növények gyökérsarjképzése. Erdészeti Lapok CXLI. évf. 9. szám. 2006. szeptember. <http://erdeszetilapok.oszk.hu/00322/pdf/277-279.pdf>. (letöltés ideje: 2011.október 10.)
36. www.cabi.org, 2011:
<http://www.cabi.org/dfb/?loadmodule=review&page=4048&reviewid=10480&site=159>. (letöltés ideje: 2011.október. 28.)
37. [www.healthyhomegardening.com](http://healthyhomegardening.com), 2011:
http://healthyhomegardening.com/View_Image.php?pid=621&ptype=plan&im=gardengeek/goji_lycium_barbarum.jpg 2011.okt.27. (letöltés ideje: 2011.október. 24.)

38. www.liciumgyumolcs.hu, 2011: <http://www.liciumgyumolcs.hu/szarm.html>. (letöltés ideje: 2011.október.24.)
39. www.pflanzenparadies.de, 2011:
http://www.pflanzenparadies.de/fileadmin/files/Bilddaten/Downloads/haeberli_fruechteprofi_09.pdf
2011.nov.13. (letöltés ideje: 2011.október.28.)
40. [www.secure2.csl.gov.uk](http://secure2.csl.gov.uk), 2011:
<http://secure2.csl.gov.uk/plants/publications/plantHealth/documents/PPN55.pdf>. (letöltés ideje: 2011.október.28.)
41. www.21food.com, 2011: <http://www.21food.com/products/purevive-goji-juice-473475.html>. (letöltés ideje: 2011.október.27.)