

SZAKDOLGOZAT

2023

MAGYAR AGRÁR ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

Kertészettudományi Intézet

Budapest

***A Ziziphus jujuba* magról történő szaporítása**

Bajári Máté

Kertészmérnöki alapképzési szak

Készült a Dísznövénytermesztési és Dendrológiai Tanszéken

Konzulens: dr. Szabó Veronika

Bírálok: _____

Budapest, 2023. április 23.

tanszékvezető/szakirányfelelős

konzulens

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	4
2. CÉLKITŰZÉS	5
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
3.1 ZIZIPHUS JUJUBA JELLEMZÉSE	6
3.2 A KÍNAI DATOLYA GYÜMÖLCSÉNEK BELTARTALMI ÉRTÉKE	7
3.3. SZAPORÍTÁSA	8
3.4. SZAPORÍTÁSI LEHETŐSÉGEK A KERTÉSZETI TERMESZTÉSBEN	9
3.4.1. <i>Vegetatív szaporítás</i>	9
3.4.2. <i>Generatív szaporítás</i>	10
3.5. MAGONCNEVELÉSI TECHNOLOGIA	10
3.5.1 <i>Magnyugalom típusai</i>	10 11
3.6. MAGKEZELÉSI ELJÁRÁSOK	11
3.7. A CSÍRÁZÁS KÖRNYEZETI FELTÉTELEI, AZOK BEFOLYÁSOLÁSA	12
3.7.1 <i>Csírázás feltételei</i>	12
3.7.2. <i>Gibberellin sav</i>	12
3.7.3 <i>Csírázás serkentése</i>	13
3.8 MAGGYŰJTÉS ÉS KEZELÉSEI	13 14
3.8.1 <i>Gyűjtés</i>	13 14
3.8.2. <i>Magvizsgálati módszerek</i>	14
3.8.3 <i>Termés tisztítás</i>	15
3.8.4 <i>Tárolás</i>	15
3.9. TALAJELŐKÉSZÍTÉS ÉS MAGISKOLA ÁPOLÁSA	16
3.9.1 <i>Talajelőkészítés vetéshez</i>	16
3.9.2 <i>Sor és tő távolság</i>	17
3.9.3 <i>Magiskola ápolása</i>	17
4. ANYAG ÉS MÓDSZER	19
4.1 FELHASZNÁLT ANYAGOK	19
4.2 MAGKEZELÉS ÉS MAGVETÉS	20
4.3 KELÉS UTÁNI MÉRÉSEK	23
4.4 ÁPOLÁSI MUNKÁK	24
5. EREDMÉNYEK	25
5.1 MAGKELÉSI EREDMÉNYEK	25
5.2 NÖVEKEDÉSI ERÉLY MÉRÉSEK	26
6. KÖVETKEZTETÉS	29
6.1 GIBBERELLINSAVVAL KEZELT MAGOK	29
6.2 GIBBERELLINSAVVAL NEM KEZELT MAGOK	29
6.3 TÖRZSNEVELÉS	29
7. ÖSSZEFOGLALÁS	31
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	32
9. IRODALOMJEGYZÉK	33
9.1 INTERNETES FORRÁSOK:	34

1. Bevezetés

A növények világa látszólag behatárolt és helyhez kötött. Az avatatlan szem azonban elsiklik afelett, hogy egy-egy növény milyen utat is járt be az évszázadok során a földön. Köszönhető ez különböző természeti behatásoknak vagy akár a modern ember gyűjtögető és kíváncsi természetének.

A választott szakdolgozati taxonomnál sincs ez másképp. A *Ziziphus jujuba* Ázsiából indult, hogy meghódítsa a magyar kerteket is. Ez a növény rendelkezik rengeteg olyan pozitív tulajdonsággal, amit a magyar kertbarátok és növénykedvelők szívesen fogadnának a kertjükbe. Ilyen például a szárazságtűrése. Változó klímánkban elengedhetetlen több olyan növényt fellelni és ültetni, ami bírja a megnövekedett aszályt. Erre a kínai datolya remek növény. Megköti az szén-dioxidot és ellát oxigénnel, és díszkertészeti szempontból is egy mutatós fa lehet mind házikertben és mind gyűjteményes kertekben egyaránt. Végül de nem utolsósorban gyümölcse rendkívül tápláló és ízletes, tele van az ember számára hasznos vitaminokkal és ásványi anyagokkal.

Szaporítása ezért is lenne fontos számunkra. Hazánkba egyelőre, nincs módszer arra, hogy nagy mennyiségű növényanyagot állítsunk elő. Kísérletem témájául ezért is esett erre a választásom. A *Ziziphus jujuba*, mint alapfaj gyümölcstermő növényként nem lehet piacképes, ugyanis ennek a termése emberi fogyasztásra nem a legalkalmasabb. Azonban az alapfaj alanyként szolgálhat több olyan fajtának, aminek a gyümölcse már kielégítő minőséget produkál. A fajták magjai sajnos léha magokat hoznak, viszont az alapfaj magjában található életképes csíra. A nehézség azonban az, hogy a csírat egy vastag maghéj veszi körül, ami megakadályozza, hogy a víz bejusson és elindítsa a csírázást. Ennek a gátló hatásnak a megszüntetésére fókuszál ez a kísérlet. Ezt hat különböző módszerrel próbálom feloldani.

Egy másik vizsgálendő kérdés, hogy ha képesek vagyunk már csemetét előállítani, mennyi időt vesz igénybe mire a fajtánkat ivartalan szaporítás útján az alanyunkra tudjuk oltani. Egy faiskolát üzemeltető számára ez egy elengedhetetlen szempont, ugyanis előre kell látnia, hogy miként is tudja gazdaságosan megnevelni az eladni kívánt árut. Ezért is szükséges tudni, hogy a termesztési kívánt növényünk milyen növekedési paraméterekkel rendelkezik.

Fontosnak tartom, hogy foglalkozzunk ezzel az izgalmas lehetőségekkel tartogató növényvel, ami egy napon dísz- és kedvelt csemegéje lehet szeretett hazánknak.

„Nincsen itt a földön értelmetlen növény egy se. Mindegyik jó valamire, szolgáljon bár valaminek a javára vagy kárára. Az a fő, hogy ismerjük a természet törvényeit, és ne vétsünk ellenük.”

Kätlin Kaldmaa idézete

2. Célkitűzés

Szakdolgozatom során igyekeztem a témát úgy megválasztani, hogy az eredmények segítségével legyenek a jövő *Ziziphus jujuba* szaporítási technológia kitapasztalásában. A kísérlet során két fő kérdésre kerestem a választ. Az egyik az, hogy mi az a módszer, amivel sikeresen lehet a *Z. jujuba* magját eredményes csírázásra készíteni, aminek a célja később a nagyüzemi szaporításhoz elengedhetetlen. Ez a faj adná a különböző fajtákhoz az alanyt így fontos, hogy nagy mennyiségben is elő lehessen állítani. A másik fontos szempont, ha már képesek vagyunk előállítani az alany csemetét, hogy vetés után körülbelül mennyi idő az mire oltható vagy akár szemezhető vastagságú csemetéket kapunk. Lehet-e belőle szép egyenes törzset nevelni vagy gyökérnyakba oltva kell felnevelnünk egy törzset már a nemes részből? Erre a kérdésre próbáltam választ találni a növekedési erély mérésekkel és vizsgálatokkal.



1. ábra: *Ziziphus jujuba* fajta (Saját felvétel)

3. Irodalmi áttekintés

3.1 Ziziphus jujuba jellemzése

A *Ziziphus jujuba* (kínai datolya) Ázsiából származó növény, a bengefélék (*Rhamnaceae*) családjába tartozó, lombhullató fa. Hazájában, Kínában Hongzao néven is ismert növény, aminek jelentése piros datolya (Baietal 2016). A szabálytalan koronájú fa élénkzöld fényes levelei hárommerűek, mérete 2.3-10.1 cm. A levelek és a termőhajtások ősszel lehullnak. Az apró virágok a levélhóraljban nyílnak, tavasz végén, nyár elején. Őszre fejlődnek ki csonthéjas termései, amik rendkívül kemény héjjal rendelkeznek. Gyümölcs húsá kezdetben zöld, majd éréskor barnára színeződik. Gyümölcse tápláló és tápanyagokban gazdag (Sinkovits 1987).

Évi középhőmérséklet igénye 5.5-22 Celsius fok között van. Szárazságot jól tűri. Évi csapadék igénye 87-2000 mm. Talaj pH-ja 4.5-8.4 között megfelelő a növény számára (Mengjun 2003). A legtöbb gyümölcshöz képest jobb a só elleni toleranciája. Az aszályhoz remekül alkalmazkodik. Ilyenkor nem csak túlél, de megfelelő termés mennyiséget is képes produkálni. Egy súlyosabb aszály segíti, hogy mélyebb és erősebb karógyökeret fejlesszen (Soliman és Hegazi 2013).

Termése fajtától függően 1,5-6 cm hosszú és 1,5-4 cm átmérőjű ovális alakú csonthéjas gyümölcs. Termés érése klímától függően 2-5 hónapot igényel. Érettlenül sárgás-zöldek majd az érés alatt vörösre, rozsdabarnára színeződik. Nálunk az érése októberben van. Érettlenül leszedve utóérik.

Államilag elismert fajtája hazánkban nincsen. Kínában viszont körülbelül 700 fajtáját termesztik. Ezeket a fajtákat öt csoportra osztják szét ezek a friss, szárított, kandírozott, többhasznú és dísznövény fajták. A fajták nagyrésze önsteril. A kínai fajták nagyrésze magnélküli vagy fejletlen magvú (Ombódi 2008).



2.ábra *Ziziphus jujuba* alapfaj
(Forrás: internet 1)

3.2 A kínai datolya gyümölcsének beltartalmi értéke

Rendkívül tápláló növény. A vitaminok közül megtalálható benne a B₁, B₂, B₁₂, valamint C-vitamin. Nagy mennyiségben található benne vas. Ezen kívül remek kalcium-, kálium- és foszfor-forrás. Több farmakológiai hatása is ismert. Ilyenek például a vértisztító, köptető, hashajtó, valamint antioxidáns hatása (Ghobadietal, 2019).

A *Ziziphus lotus*-ban, amely rokona a kínai datolyának, számos jótékony vegyületet találtak. A gyümölcsben fenolsavakat, flavonoidokat, tanninokat, levelében fenolokat, flavonoidokat, tanninokat, szaponinokat és számos monoszacharidot. Magjában sok a szénhidrát, a polifenolok aránya, a vízzoldható cukrok, a rostok, pektinek aránya. A gyümölcspépben fenolok, flavonoidok, cukrok, rostanyagok, ásványi anyagok és pektinek találhatóak (Abdoul-Azize 2016). Ez a faj a Mediterránium kis fája.

A kínai datolya beltartalmi értékei is kiválóak. Magas a szénhidrát tartalma, ugyanakkor alacsony a zsírtartalma. A gyümölcsök fehérjetartalma a tömegük 5-6%-át teszi ki. Fruktóz és glükóztartalmuk is magas, ezek mellett ramnózt, szorbitolt és szukrózt is tartalmaznak. Ásványi anyagok közül a káliumtartalma az egyes fajtákban változó, de jelentős mértékű, kiváló foszfor-, kalcium-, mangán-, vas-, nátrium-, cink-, réz- és szelén-forrás. Az egyes fajták C-vitamintartalma is meghatározó, ezek mellett aránylag magas a fenoltartalmuk, valamint az antioxidáns kapacitásuk (Li et al. 2006).

A kínai datolya gyümölcséből számos terméket állítanak elő. Ezek között a szárított gyümölcs a leginkább elterjedt, de például készítenek belőle ecetet, amely rákellenes hatású, valamint álmatlanság ellen is használható, magas vérnyomás ellen is hatásos. Fermentált leve, valamint bora magas antioxidáns tartalommal bír. Préselt levében sok a C-vitamin és az antioxidáns (Rashwan et al. 2020).



3. ábra: Kínai datolya fajta termése
(Saját felvétel)

3.3. Szaporítása

A dugványozás szóba jöhet, mint lehetséges szaporítási mód. Vegetációs időszakban gyökereztető por segítségével. Azonban számos kutatás és kísérlet ellenére sem hozott kielégítő eredményeket ez a szaporítási mód (Stanica, 2019).

Másik vegetatív szaporítási mód a szemzés, illetve az oltás. A legtöbb fajtát ezzel a módszerrel szaporítják. Az oltáshoz megszedjük az oltóvesszőket télen és ezeket tároljuk az oltás időpontjáig. Az oltócsapot, az oltást követően, paraffinba mártjuk, ami megakadályozza a csapot a kiszáradástól. A legtöbb fajta az oltás évében már képes a gyümölcs hozásra. A xenovegetatív szaporításokhoz viszont szükségünk van alanyra. Az alanyok előállításának legköltséghatékonyabb módja a magvetés.

Létezik még in vitro szaporítás, ami legmodernebb szaporítási módok közé tartozik. Rövid idő alatt nagy mennyiségű növényt tudunk előállítani (Stanica, 2019).



4. ábra Kínai datolya magonc (Forrás: internet 2)

3.4. Szaporítási lehetőségek a kertészeti termesztésben

3.4.1. Vegetatív szaporítás

A vegetatív szaporítási mód több évezredes múltra tekint vissza. Kis megfigyelés után észrevették, hogy egyes fajok földbe szúrt vesszői legyökeresednek. Az ókori Rómában már három féle oltásmódot is ismertek. Régi iratokból kiderül, hogy ezek a hasíték-, a héj alá oltás, és a szemzés volt. Megfigyelésükből kiderül, hogy a hasonló héjjal rendelkező fákat képesek összenöveszteni, és már akkor is megfigyelték, hogy a tökéletes oltásforradáshoz elengedhetetlen a sima oltásfelület (Jeszenszky 1983).

Vegetatív szaporításnak nevezünk, minden olyan módszert, ahol a kész növény megtartja az anyanövény tulajdonságait, faj és fajtaazonos lesz. Ellentétben a generatív szaporítással, ahol nem tartja meg, új genotípusok jöhetnek létre. Többféle ivartalan szaporítási mód létezik. Ennek a csoportosítása a következő.

- Autovegetatív: bujtás, dugványozás, mikro szaporítás, tőosztás, természetes szaporító képletek leválasztása
- Xenovegetatív: oltás, szemzés

Az autovegetatív szaporítási módoknál járulékos gyökeret képez a leválasztott növényi rész. Különbséget teszünk abban, hogy a gyöker képződés az anyanövény leválasztása előtt vagy után jön-e létre. Bujtásnál és tőosztásnál például az anyanövényhez csatlakozik a leszaporítani kívánt hajtás. Miután megtörtént a gyökeresedés leválasztjuk a gyökeres vesszőket. Dugványozásnál először leválasztjuk a hajtásokat vagy vesszőket az anyanövényről, amiket megfelelő eljárás után gyökereztetünk.

Xenovegetatív szaporításnál két különböző növényi részt növesztünk össze. Egyik komponense az alany, ami adja a gyökerét és minden előnyét, ami ezzel jár. Egyes alanyok például szárazságtűrőek, vannak, amik bírják a nagy só koncentrációt, és vannak olyanok, mint például egy törzsés rózsánál, ahol nem előny egy erősen tüskés törzs, így ezt egy tüskétlen vagy kevésbé tüskés alanyra oltják.

A másik komponenst nemesnek nevezzük. Ez adja az ember számára fontos gyümölcsöt vagy díszítő értéket, dísznövények esetében. Legtöbb gyümölcsünket ezzel a módszerrel szaporítjuk (Jeszenszky 1983). A kínai datolya szabadföldi oltása eredményes (Stanica 2019).

A vegetatív szaporítás legutolsó nagy vívmánya a mikroszaporítás volt. Ezt a szaporítási módot steril körülmények között kell végezni, hogy a sokszor csak néhány növényi szövetből vagy szervből kész növényt kapjunk. A kínai datolyát is szaporíthatjuk mikroszaporítással (Soliman és Hegazi 2013), amely során a náduszokból indított kultúrából 78-80%-a meggyökeresedett. Az akklimatizáció során a növények túlélési aránya 68%-os volt, amely jónak tekinthető.

A vegetatív szaporítások legnagyobb előnye, hogy a megfelelő szaporítási mód megválasztása mellett ezek a fajok, fajták egyöntetű utódokat adnak. Ennek nagy előnye, hogy a választott tulajdonság változás nélkül szaporítható tovább. Legnagyobb hátránya azonban az, hogy ezek a leszaporított egyedek, klónok, monokultúráként nagyon sebezhetőek tudnak lenni (Hrotkó 1999).

3.4.2. Generatív szaporítás

Generatív szaporítás alatt a magvetést értjük. Így nagymennyiségű csemetét tudunk előállítani, viszonylag olcsón. Gépesíthető és egyszerű eljárás. A csíranövényekből csemetét nevelünk. Az így elvetett állomány többnyire heterogén (nem egyöntetű) lesz, ugyanis magról nem tartja meg feltétlenül a választott tulajdonságot. Ahhoz, hogy megtartsa az adott tulajdonságát, hosszú nemesítési folyamaton kellene átesnie a termesztésbe vont fajnak (Hrotkó 1999). Ezért ezeket a csemetéket alanyként fogjuk használni, amire a különböző fajtákat szemezzük, illetve oltjuk.

3.5. Magoncnevelési technológia

Ahhoz, hogy eredményesen szaporítsunk fás növényeket magról fontos, hogy egészséges, csíráképes magunk legyen. Ezt a legtöbb gyümölcsfaj esetében magtermő törzsültetvényekről szerezzük be, ahol a termesztési technológia megtartása lehetővé teszi, hogy vírusmentes szaporítóanyagot kapjunk.

A magokat csak fémzárolt csomagolásban tudjuk értékesíteni, illetve megvásárolni. Ez a minőségbiztosítás garantálja, hogy a magvak faja, fajtája csak az adott magot tartalmazza (tisztasági vizsgálat), a víztartalma a legtöbb faj esetében 12-14% (víztartalom vizsgálat), és életképes (TTC-próba, életképességi vizsgálatok). Ez utóbbiból többféle is létezik, de a TTC-próba a legelterjedtebb. Ez a magvak szöveteiben végbemenő légzési gázokhoz kötődő vegyület, amely elszínezi az életképes szöveteket. Ezekon kívül létezik még ún. úsztatási próba, töréspróba, röntgenezés. Előbbi kettő nem ad megbízható eredményt, utóbbi pedig nagyon drága eljárás, ezért csak kutatáshoz használják (Hrotkó 1999).

Azt követően, hogy a magról tudjuk, hogy életképes, számolni kell még a magnyugalommal, amely a mérsékelt égövi magvaknál fordul elő legnagyobb mértékben. Ez teszi lehetővé, hogy a téli, kedvezőtlen körülményeket átvészelje. Többféle ilyen magnyugalmi típus létezik, ezt a következő alfejezetben fejtem ki részletesebben.

A magnyugalom feloldását követően a magoknak biztosítani szükséges a csírázáshoz szükséges körülményeket. Ennek első lépése a magágy készítése.

A csírázás során biztosítani kell a magvaknak a csírázáshoz szükséges vízmennyiséget anélkül, hogy túlságosan lehűtenénk a talajt. Ezért ebben az időszakban alkalmazzuk az úgynevezett kelesztő öntözést, amelyet kis adagokban akár többször is kijuttatunk. A következő alfejezetekben az magoncnevelés egyes lépéseit ismertetem részletesebben,

3.5.1 Magnyugalom típusai

Ha a magvak a megfelelő körülmények között (oxigén, hőmérséklet, víz) nem csíráznak ki, akkor mélynyalomban vannak, aminek lehet fizikai vagy fiziológiai oka. Fizikai nyugalom esetén az impermeábilis magburok gátolja az oxigén és a víz felvételét. Ilyenek például a hüvelyesek családjába tartozó növények magjai. Addig nyugalomban maradnak, amíg az időjárás, valamint a talaj mikroorganizmusai a héjat eléggé meg nem gyengítik ahhoz, hogy a víz bejuthasson a mag belsejébe. Mechanikusan dörzsöléssel, koptatással vagy akár

kénsavas kezeléssel is lehetséges gyengíteni. Fiziológiai nyugalom esetén, csírázás gátló anyag okozza, hogy a mag nem csírázik megfelelően. Ilyenkor a csírázáshoz szükséges enzimeket elnyomják, csökkentik az aktivitásukat. Ilyen például az abszcizinsav, a kumarin és egyéb fenolos vegyületek (Hartmann et al. 1997, Hrotkó 1999).

A nyugalom belső oka lehet még a csírázásserkentő (promotor) anyag hiánya. Nedves rétegezéssel (hideg rétegezés) lehetséges ezeknek az anyagoknak a szintézisét serkenteni, de vannak olyan fajok is, amelyeknél a meleg rétegezés idézi elő ezt a csírázásserkentő anyag szintézisét.

Az, hogy egy magot valamelyik tényező gátolja, nem zárja ki azt a lehetőséget, hogy a másik is visszafogja a csírázásban. Ilyenkor beszélünk kettős nyugalomról. Fizikai gátló az impermeábilis maghéj, fiziológiai gátat, amit egy belső tényező okoz, hideg kezeléssel lehet megszüntetni. Ezt a kettős nyugalmat meghatározott sorrendben kell megszüntetni. Első a fizikai gát, ezután jön a fiziológiai (Szalai 2009).

3.6. Magkezelési eljárások

Ahhoz, hogy a magnyugalmat feloldjuk a magvetés előtt, szükségesek különböző magkezelési eljárások. Az egyik legáltalánosabban elterjedt ilyen eljárás a hideg, nyirkos rétegezés, amelyet a mérsékelt égövi fajoknál mindenképpen alkalmazni szükséges a hideghatás megteremtése miatt. Ennél az eljárásnál a magvakat hűvös helyen tároljuk nedves homokban vagy perlitben. Az időtartama a kezelt mag fajtától függően általában 1-3 hónapig terjed.

Különböző magok különböző eljárásokat igényelnek bizonyos esetekben. Egyes pillangós növény magját például forrázni kell (*Robinia pseudo-acacia*, *Gleditsia triacanthos*). Vannak olyan fajok, amelyek hamar elveszítik a csírákéességüket ilyen például a fűz, nyár és nyír fajok. Több faj magját szedés után rétegezni kell. Ez azért fontos, mert száraz tároláskor elveszítik csírákéességüket, valamint egyes magoknak egy bizonyos ideig kapniuk kell egy hideghatást (jarovizáció), ami biztosítja a csírázást. Ez a rétegezés több fajnál meghatározott ideig szükséges, ezért figyelembe kell venni a vetés időpontját. Többféle rétegezési mód lehetséges. Ennek egyik módszere, ha árnyékos helyen körülbelül 30 cm gödört ásunk. Ennek az aljára 2-3 cm homokot szórunk, majd a magokat egy sorban szétterítjük rajta, ezután újabb homok és újabb sor mag. Ezt addig folytatjuk, amíg meg nem telik a gödör. A végén felkupacoljuk földdel, és nagy hideg esetén szalmával is takarhatjuk. Tárolhatjuk a magvakat pincében is ládában, vagy akár nagyméretű cserépben is. Ennél a módszernél viszont nagyobb a veszélye a kiszáradásnak, ezért nagyobb odafigyelést igényel. A hőfokot körülbelül 0-5 Celsius fok körül tartjuk (Jeszenszky 1983).

Egy másik eljárás a koptatás, amelyet a vastag maghéjú fajoknál érdemes használni, hogy a maghéj jobban átjárható legyen a víz és a légzési gázok számára.

További eljárások között szerepel a vegyszeres maratás, amelyhez foszforsavat vagy kénsavat használhatunk.

A hormonos kezeléseket a 3.7. fejezetben részletezem.

3.7. A csírázás környezeti feltételei, azok befolyásolása

3.7.1 Csírázás feltételei

Külső feltételei a víz, az oxigén és a megfelelő hőmérséklet. Vannak esetek, amikor a fény is közre játszik a csírázáshoz. Belső feltételhez soroljuk a mag érettségét, csírázás gátló anyagok meglétét, valamint a maghéj megfelelő vastagságát (Ludányi 2010).

Ha a magokat vízbe tesszük, a vizet átengedi a maghéj a csírának. Ez indítja be a mag belsejében az anyagcsere folyamatokat, és ez készíteti a csírázásra és a fejlődésre. Azonban hogyha a magokat duzzadás után benne hagyjuk a vízben, megfulladnak és nem csíráznak. Ebből következtethető, hogy szüksége van oxigénre is a víz mellett. Gázcsere történik a csírázás folyamata alatt.

Léteznek olyan növények, amelyeknek a csírázáshoz fény szükséges, ilyen például a *Ranunculus sceleratus*–Torzskaboglárka magjai is. Vannak, amik csak sötétben (*Nigella sativa*-Kandilla), és vannak, amelyek közömbösek a fényhatásra (Szabó 1925).

3.7.2. Gibberellin sav

A gibberellinek növényi hormonok, amit 1920-as években Kurosawa japán kutató fedezett fel rizsnövényeket vizsgálva. Ezen belül is a rizs egy gomba betegségét, amit *Gibberella fujikuroi*-nak hívnak, másnéven *Fusarium moniliforme*. Fertőzés hatására a rizs levele és szára erőteljesen megnyúlik, ami azt eredményezi, hogy a növények megdőlnek. Kutatás során megállapították, hogy a táptalajon tenyésztett gomba szűrlete ugyanolyan tüneteket eredményez a növényen. Ebből következtettek, hogy valamilyen anyagot bocsájt ki a gomba a növénybe, valamint a talajba. 1939-ben ebből a táptalajon nevelt gomba szűrletből sikerült előállítani egy kristályos állapotú anyagot, ami a gibberellin nevet kapta. Kémiai felépítését viszont csak 1954-ben írták le brit kémikusok, akik a szűrletből vegyületet állítottak elő, aminek a neve gibberellinsav (Szalai 2009).

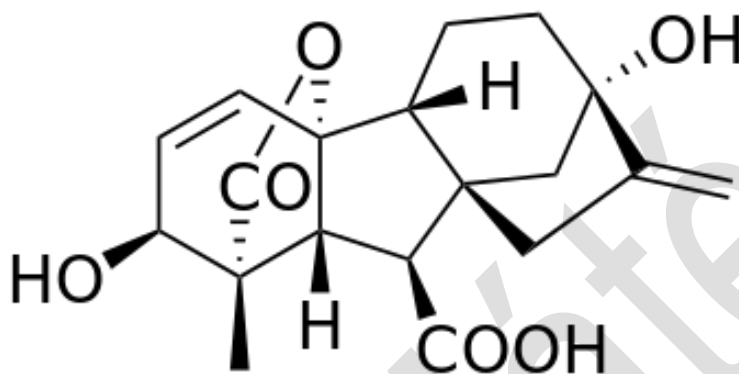
A gibberellin szintézis a magasabb rendű növényeknél a növekedésben lévő hajtás és gyökér, valamint a levelekben található meg. A növényekben többféle gibberellin található, amelyek különböznek hatásukban és erősségükben (Jacob et al 1983).

Mára több mint 59 kémiai azonosított vegyületet ismerünk, ami a gibberellinsavhoz hasonló hatásokat váltanak ki, a növényekből. Ezek a gibberellinek. Jelölésük a gibberellin GA₁, GA₂, GA₃, GA₄ és stb. GA₃ lett a gibberellinsav elnevezése.

A gibberellinek tulajdonságai:

- A genetikailag törpe növekedésű növényeket normális növekedésre készíteti.
- Virágzás indukálásához szükséges hideghatás helyettesíthető vele.
- Csírázás serkentő, mag és rügy nyugalmi állapotot szakít meg.
- Klorofill lebomlását gátolja a levelekben, valamint stimulálja a hajtásnövekedést (Szalai 2009).

A gibberellinsavas kezelések elsődleges feladata, hogy a magban található tartalék tápanyagokat mozgósítsa a sziklevelekben. Ez eredményesen javította a sajmeggy magok csírázási arányát és a csírázás sebességét (Szabó et al. 2012).



5. ábra Gibberellinsav képlete
(Forrás: internet 3)

3.7.3 Csírázás serkentése

Az idős, elöregedett magvakban nagymértékben lecsökkennek a serkentő hatású anyagok, amik a csírázó képességet befolyásolja. A csírázás megindulásához szorosan kapcsolódnak a gibberellinsavak, ezért a gibberellinsavval kezelt magok nagyobb arányban lesznek képesek a csírázásra. A kezelés adagját körültekintően kell megválasztanunk, ugyanis a serkentés a csíratengelyt megnyújtja. Egy esetleges túladagolás a sziklevel leválását és a sziklevel alatti szárrész felrepedését vagy akár a törését is okozhatja. Gibberellinsavban áztatás a legegyszerűbb módszer, azonban létezik olyan is, amikor a GA₃ savat kocsonyás anyagban oldják, és ezzel együtt vetik a talajba.

Egy másik módszer, amikor a magokat vízben előáztatjuk. Ez a kertészeti gyakorlatban egy bevált módszer. Azonban az előáztatott magnál ügyelni kell arra, hogy ha csírázásnak indultak a magok, azonnal vessük el, mert a gyököcske könnyen letörhet munkálatok közben (Szabó et al 1980).

3.8 Maggyűjtés és kezelése

3.8.1 Gyűjtés

A megfelelően kiválasztott anyanövény elengedhetetlen a sikeres szaporításhoz, hiszen ez lesz az az egyed, amely öröklöti a genetikai tulajdonságait. Ezért fontos, hogy alaposan vizsgáljuk meg. A legtöbb tulajdonsága a maggal öröklődik, ezért célszerű minél egészségesebb, erősebb és előnyös tulajdonságokban

gazdag egyedeket választani. Kerüljük a valamilyen betegségben szenvedő, valamint túl fiatal vagy túl idős egyedeket. A csírázó képességük gyakran ezeknek a növényeknek kérdéses.

A gyűjtés időpontját sok minden befolyásolhatja. Ilyen például a magérés folyamata, a termés jellegzetessége és típusa. Azokat a magokat, amik teljes érésben elfekvésre hajlamosak azokat korábban kell gyűjteni, ugyanis ilyenkor különböző csírázásgátló anyagok termelődnek a termés héjában, húzában. Ilyenek például, *Rosa canina* és a *Comus mas* termései. Itt a termés színből és a hús keménységéből következtetni lehet az érés állapotára. Azoknál a terméseknél, ahol az elfekvés nem akadályozó tényező, ott a gyűjtés időpontját a termés tulajdonsága szabja meg. Száraz toktermések esetén, ha nem felnyíló ott viszonylag sokáig gyűjthetők a termések (*Syringa*), viszont egy felnyíló toktermés szétszórja a magját miután megérett, ezeket célszerű minél előbb begyűjteni (*Caragana*). Húsos terméseket gyakran a madarak előtt kell leszednünk. A *Quercus* és *Fagus* fajok, száraz érett terméseit például lehullás után a talajról szedjük (Schmidt és Tóth 1996).

3.8.2. Magvizsgáló módszerek

A megszedett magokat különböző módszerekkel vizsgálhatjuk. Ehhez nemzetközileg előírt módszerek léteznek. Minden magtételből mintát veszünk, ahol vizsgáljuk a magok életképességi, illetve csírázási képességüket. Fás növényeknél a gyors életképességi vizsgálat elterjedtebb, mivel a pontos csírázó képességvizsgálatokkal, hosszú idő mire eredményt kapunk, főleg egy elfekvésre hajlamos mag esetében. Ezek a gyors életképességi próbák nem pótolják viszont a csírázóképeség vizsgálatát, szimplán csak útmutatók.

Életképesség vizsgálat során az derül ki, hogy kedvező körülmények között hány mag kel ki 100 darab magból. Ezekre különböző módszerek szolgálnak. Nyomáspróba segítségével, vékony héjú magvaknál megállapítható, hogy a csíra maximálisan kitölti-e a maghéjat. Ahol a csíra nem tölti ki ott az üres részen benyomódik (almafélék, fenyők).

Átvilágítással a fűfélék magját vizsgálják. A fűmagok vékony héjúak, ezért alulról megvilágított üveglapra szórva könnyen megállapítható a csíra fejlettsége. Létezik még röntgenográfias vagy ultrabolya sugaras vizsgálat. Úsztatási próbával is vizsgáljuk az életképességet. Főleg a csonthéjasok, de egyéb magokat is vizsgálunk ezzel a módszerrel. A magokat vízbe tesszük és azok a magok, amik a víz felszínén maradnak nem tekinthetők életképeseknek, ugyanis a csíra nem tölti ki teljes mértékben a maghéjat, nem fejlett a csíra. Azonban vannak olyan esetek is, ahol a maghéj pórusaiba levegő szorul, ami ugyancsak a víz felszínén tartja a magokat. Ha ezek huzamosabb ideig maradnak a vízben, akkor idővel ezek is lesüllyednek és érettnak tekinthetők, ilyenek például a cseresznye, illetve a meggy csonthéjas magjai.

Csonthéjas magokat vizsgálhatunk úgy is, hogy óvatosan feltörjük, ilyenkor figyelniünk kell arra, hogy a csíra ne sérüljön. A szövetek tulajdonságaiból következtethetünk a csíra állapotára. Metszéspróbát végezhetünk a csírán, ha egy pengével hosszában vagy keresztben elmetsszük. A friss egészséges magvak fehér, világos árnyalatúak, míg az idős magvak sötétek, olajbarnák vagy sárga árnyalatúak. Ezen kívül léteznek még magfestéses, víztartalom vizsgálat, illetve különböző kémiai oldatos vizsgálatok arra, hogy megvizsgáljuk a magunk életképességét (Probocskai 1969).

3.8.3 Termés tisztítás

Gyűjtés után a magokat ki kell szedni a termésekből és úgy kell tárolni, hogy azok ne veszítsék el a csírázó képességüket. Tisztítás során ügyelnünk kell arra, hogy a maghéj ne sérüljön, mert ez ronthatja a magok eltarthatóságát és életképességét. A maghéj megvédi a csírá a káros behatásoktól, valamint megakadályozza, hogy idő előtt vízhez és levegőhöz jusson. Az ilyen sérült héjú magvak könnyen megpenészedhetnek és megromolhatnak.

Különböző módszerek léteznek arra, hogy a maghúst elválasszuk a magtól. Húsos, leveses termést azonnal kezelni kell. Ezek a termések könnyen megromlanak. Kis mennyiséget akár kézzel is érdemes megmosni, a nagy mennyiséget viszont rugókalapácsos fejtőgéppel zúzzák szét. Óránként 225 kg almamag kiszedésére is képes a gép. Az összezúzott termésből a magokat folyóvízzel vagy szikkasztás után rostálással különítik el. Mosás után ügyelni kell arra, hogy a magok ne legyenek tartós ideig vízben. Ez az oxigén hiányos környezet káros bomlásokat indíthat be a magokban.

Egyes terméseket áztatásnak és kezdeti erjesztésnek vetik alá (*Maclura*, *Pyrus*). Ez az eljárás segít a könnyebben szétválasztani a magokat a termeshústól. Ha a magokat tárolni szeretnénk, akkor ez az eljárás nem megfelelő ugyanis a halomba rakott gyümölcsök az erjedés folyamata alatt különböző kémiai átalakulások megy át, ami hőt termel, valamint alkohol szabadul fel, és ez árthat az életképességnek.

Szikkasztás, pergetés eljárásokat érés előtt szedett tobozokat, hüvelyeket, illetve túl nedves magokat kezeljük. Szikkasztókemencében vagy szabadlevegőn szétteregtetve szikkasztjuk. Állandó ellenőrzést igénylő eljárás. Sok gondot okozhatnak a rágcsálók és a madarak (Probocskai 1969).

Csépléssel száraz termések magját nyerhetjük ki (*Tilia*, *Carpinus*). Ütés hatására a száraz temésrészek elválnak a magtól. Szárnyaltalanítás esetén eltávolítjuk a lependék terméseket, illetve a kipergetett fenyő magok szárnyait. Ilyenek például az *Acer*, *Ailanthus*, *Fraxinus* és az *Ulmus* nemzetségek termései. Ezt úgy végezzük, hogy különböző lyuk méretű rostákon át dörzsöljük, de léteznek erre a feladatra készített szárnyaltalanító gépek is. A szárnyaltalanított magokat szél segítségével választjuk szét a törmelékek közül (Schmidt és Tóth 1996).

3.8.4 Tárolás

A magok tárolását a gyűjtéstől a legkorábbi vetés időpontjáig való eltartását nevezzük. Több évig eltárolt magokat már raktározásnak nevezzük. Életképesség megtartása alapján megkülönböztetünk mikrobiotikus magokat. Ezek 3 évnél kevesebb ideig tartják meg az életképességüket (*Salix*, *Aesculus*, *Fagus*). A mesobiotikus magvak 3-15 év között raktározhatóak (legtöbb fás növény). Makrobiotikus magoknak nevezzük azokat a magokat, amelyek 15-100 esetleg több évig tartják meg az életképességüket. (*Robinia*, *Cytisus*).

Tárolás során több olyan tényező is befolyásolja a magok életképességét, amiket figyelembe kell vennünk. Ilyen például a maghéj karaktere, gázcsere, a hőmérséklet, a nedvesség, a fény, mag érettsége és még több egyéb faktor. Ezek mind befolyásolják a csírázóképeséget. A helytelen tárolás nagy mértékben ronthatja a magok

minőségét. A magas hőmérséklet, illetve a nagy víztartalom, ami a legnagyobb kárt okozhatja tárolás során. Kerülni kell a nagy páratartalom ingadozást.

Nagy károkat okozhatnak még az egerek. Irtásuk nehézkes, ezért a drágább magokat külön kifestített drótokra tasakokban célszerű fellogatni. Terméshússal szennyezett és az egyenetlen felületű magvak hajlamosak a penészedésre, ezért ezeket célszerű faszénporral beszórni tárolás előtt, megelőzés céljából (Probocskai 1969).

A tárolás történhet nedves, illetve száraz körülmények között. Nedves tárolás esetén valamilyen közeget használunk a nedvesség megtartására, ez lehet tőzeg, homok vagy perlit, de előfordul, amikor csak a párás környezetben való tárolás elég a nedvesség megőrzéséhez. Ezek a magok a következő vegetációs időben kerülnek a talajba. A nedves tárolás lehet szabadban, vermekben vagy mélyágakban. Ennél a módszernél a hőingadozás elkerülhetetlen. Egy másik módszer az építményben történő tárolás. Itt biztonságosabban történhet a tárolás. Egyszerűbb kialakítani a megfelelő klímát a magok számára. Hűtött tárolás esetén kizárhatjuk a hőingadozást. Itt állandó hőmérsékletet tudunk biztosítani.

Szárazon tárolt magvak gyakran több évig is raktározva vannak. Száraz légtérben, takarás nélkül történik a raktározás. Erre is többféle módszert alkalmazhatunk. Hűvös helyen körülbelül, olyan 8-10 °C-on tároljuk szikkasztás után a fenyőfélék magjait 9% víztartalomig, a lombosfajokat 25% körüli nedvességig. Hűtött tárolás során egyenletesen szabályozzuk a hőt. Hosszan tartó tárolás esetén itt néhány fokkal a fagypont alatt tárolunk. Ennek az a célja, hogy a lehető legnagyobb mértékben lecsökkentsük az életfolyamatokat (Schmidt és Tóth 1996, Suszka et al. 2008).

3.9. Talajelőkészítés és magiskola ápolása

A talaj felső rendszeresen művelt rétegének megmunkálását talajművelésnek nevezzük. Ezek művelő eszközökkel történnek. Megváltoztatjuk a talaj fizikai állapotát. Ez azért szükséges, hogy a kultúrnövény szaporítóanyagának megfelelő feltételeket biztosítson, valamint a további vegetatív növekedést is elősegítse (Birkás et al 1993).

3.9.1 Talajelőkészítés vetéshez

Magról vetett alany előállításához elengedhetetlen a talaj megfelelő minőségű elmunkálása. Az elmunkálás első feladata az őszi mélyszántás. Ennek több célja is van. Az első és legfontosabb, hogy a talaj képes legyen befogadni a téli csapadékot. A másik, hogy az őszi mélyszántás elősegíti az apró morzsa szerkezet kialakítását. A művelés mélysége 25 és 30 cm közötti. Mélyművelés esetén törekednünk kell arra, hogy ősszel el legyen végezve, ugyanis a tavaszi mélyszántás negatív hatással van a talaj vízháztartására. Ezt kiküszöbölhetjük azzal, hogy szántás után azonnal tárcsával vagy fogas boronával elmunkáljuk a talajt, így megelőzve a vízvesztést és elősegítve a megfelelő magágy előkészítését. Mélyszántás után tavasszal a területet tárcsával el kell munkálni, simítózni, boronálni. Gyomirtást kultivátorral végezhetünk. Vetés előtt közvetlenül végezzük az ágyás előkészítést. A talajt morzsalékossá átporhanyítjuk. A magágyat 5-10 cm mélyen kell átmunkálni. Ehhez tárcsás boronát, talajmarót és különböző hengereket használunk (Andrésiné-Andrési 2007).

3.9.2 Sor és tő távolság

Többféle sorrendezés létezik, amit használhatunk a csemetekertben. Egyszerű soros elrendezés esetén a minimális sortávolság 30-40 cm. Így a traktorral művelhető, a kereke nem tapossa össze az állományt. Akkor használható ez a fajta elrendezés, hogyha a csemete igényeit is kielégíti ez a sor szélesség.

Ikorsoros vetésnél a két keskeny sor között 15-20 cm, míg a széles sor között 40-60 cm között van a sortávolság. Ez megnöveli a kézi munkaigény, ugyanis a keskeny sorok között kapa segítségével kell a gyomírtást elvégezni. Azonban több előnye is létezik. A keskeny sorokban jobb mikroklíma alakul ki, ezáltal intenzívebb lesz a csemete növekedése. A másik előnye pedig, hogy területegységre több növény kerül, ezért a jobb a helykihasználtsága a területnek.

Ágyásos csemete nevelés esetén több keskeny sort használunk. A keskeny sorok között 20 cm-ig csökkenteni tudjuk a távolságot, és csak az ágyás szélén hagyunk 40-60 cm széles utat. Az ágyások szélessége legfeljebb 120 cm lehet. A munkagépek az ágyások felett végzik a munkálatokat. Ehhez széles tengelytávú munkagépek szükségesek. Létezik a barázdás-ágyásos művelés mód, aminek egy nagy előnye, hogy a barázda biztosabb vezetést ad a munkagépnek, így a sorok még jobban szűkíthetők. Az előnyük itt is a megfelelő mikroklíma kialakulása és a terület jó kihasználtsága (Hrotkó 1999).

3.9.3 Magiskola ápolása

Csírázás kezdete előtt fontos, hogy a talaj ne kérgesedjen meg. Ezt úgy előzhetjük meg, hogy az ágyáson végig megyünk szöges hengerrel. Figyelni kell azonban, hogy minél közelebb van a kelés ideje, annál könnyebb hengereket kell használnunk. Kelő növények fölött a tömörödött talajt már csak öntözéssel lazíthatjuk. Öntözés után érdemes laza anyaggal takarni, például tőzeggel vagy homokkal. A tömörödött cserepesedett talaj görbületet okozhat, ami rontja a csemete minőségét és eladhatóságát. Ne hagyjuk elgyomosodni a sorokat, mert a nagy megerősödött gyomok eltávolítása kárt okozhat a csemetékben. Sorközöket mechanikusan kultivátorral esetleg terelő lapos permetező segítségével kémiai úton is. A sorokat viszont kézi gyomlálást igényel, amint már nagyobbak a csemeték és jól elkülönülnek a gyomoktól.

Az öntözés rendkívül fontos a kelés időszakában. Keléstől lombeveles korig a talajnak nedvesnek kell lennie. Ezért száraz idő esetén szükséges az öntözés. Rétegzett magvak esetén figyelniük kell, hogy két héten belül minimum 15 mm csapadékot kapjanak. Öntözés mellett fontos még a fejtrágya kijuttatása is. Legalább kétszer érdemes, az elsőt amikor az első lomblevelek kifejlődtek, a másikat az első növekedési periódus végéig (június vége). Ezután nitrogénnel már nem szabad trágyázni, mert a túlzott nitrogén bevitel késlelteti a csemete beérését, ami késlelteti a kitermelést. A fejtrágyát kijuttathatjuk öntöző vízzel és permetező géppel is egyaránt.

Léteznek különleges ápolási feladatok, ilyen például a gyökéralávágás. Jobb gyökérnövekedést idéz elő a karógyökerő fajoknál, mint például a körte. Mielőtt a gyökér megfásodna egy U alakú pengével 10-15 cm mélyen alá vágás után feltétlenül öntözni szükséges. Az alá vágott növények gyengébb növekedésűek ugyan, de mivel a gyökérük sűrűbb, így átiskolázás után szebben nőnek és biztosabb eredést is kapunk (Hrotkó 1999).



6. ábra: Kínai datolya virágzása
(Forrás: internet 4)

4. Anyag és módszer

4.1 Felhasznált anyagok

A kísérletemhez felhasznált magokat a Baracskai székhelyű Lantos faiskolából szereztem be. Egy szabadon álló *Ziziphus jujuba* cserjéről. 600 darab magot gyűjtöttem. Ezeket osztottam szét 6x100 darab csoportra:

- 3 hónap rétegezés
- 3 hónap rétegezés + gibberellinsavas kezelés
- 2 hét szobahőmérsékleten tárolás majd 3 hónap hideg rétegezés
- 2 hét szobahőmérsékleten tárolás majd 3 hónap hideg rétegezés + gibberellinsavas kezelés
- Magok koptatása + 3 hónap rétegezés
- Magok koptatása + 3 hónap rétegezés + gibberellinsavas kezelés

Gibberellinsavas kezeléshez Alltech által gyártott kristályos gibberellinsavat használtam.

- 3 g GA_3 80%-os Altech gibberellin sav
- 250 ml etilalkohol 99,8%
- 750 ml desztillált víz

A 3 g gibberellinsavat 250 ml etil-alkoholban fel kell oldani. Miután feloldódott összeöntjük az oldatot 250 ml desztillált vízzel majd ezután adunk hozzá még pluszba 500 ml desztillált vizet. Így kapunk 1 liter 0,3%-os alkoholos oldatot. Felhasználásig az oldatot hűtőben kell tárolni sötétben.



7. ábra: Altech kristályos gibberellinsav és a 0,3%-os alkoholos oldat
(saját felvétel)

4.2 Magkezelés és magvetés

Maggyűjtés után a magokat meg kell tisztítani a terméshústól. Ezt kézzel végeztem. A lehető legtisztábbra kell a magot tisztítani, mert a magon maradt terméshús könnyen gombásodásnak indulhat rétegezés alatt, valamint a terméshús erjedésnek indulva gátolja a csírázást. Miután a magokat kissé átmossuk, meg kell várni, hogy megszáradjon.



8. ábra: Terméshústól megtisztított és megmosott magok.
(saját felvétel)

Száradás után a 600 darab magot 6 különböző csoportra osztottam. Papírból kis tasakot készítettem, amiben tárolni tudjuk a magokat. A tasakokat felcímkéztem, és ezután hűtőben tároltam. A hűtőbe 4-6 °C-on rétegezzük azokat a magokat, amelyeket azonnal a hűtőbe kerülnek. Azokat, amelyeket szobahőmérsékleten tárolunk két hétig azt félre raktam egy polcra. Azokat, amelyeknél a maghéjat koptatni kellett, azokat csiszolópapír segítségével megcsiszoltam minden oldalról, hogy a lehető legjobban el tudjam a maghéjat vékonyítani.



9. ábra: Maghéjtól megtisztított és maghéjjal körülvett mag (saját felvétel)

Vetés előtt három nappal elkezdtem a magok kezelését. Ehhez minden csoporthoz egy számot rendeltem.

- 1. Szobahőmérséklet 2 hét után 3 hónap hideg rétegezés + GA₃
- 2. 3 hónap hideg rétegezés + GA₃
- 3. Koptatás után hideg rétegezés + GA₃
- 4. Szobahőmérséklet 2 hét után 3 hónap hideg rétegezés
- 5. 3 hónap hideg rétegezés
- 6. Koptatás után 3 hónap hideg rétegezés

A kezelést 2022 04.07.-én kezdtem és minden nap cseréltem a folyadékot, amiben voltak. Minden GA₃ oldattal kezelt magra 1 dl folyadékot öntöttem, és ebben állt egy napot. Másnap friss oldatot kaptak. Azok, amelyek nem kaptak GA₃ oldatos kezelést, azok sima csapvízben áztak. Ezeket is napi szinten friss vízre cseréltem.



10. ábra: Vetés előtt kezelt magok (saját felvétel)

Három nap után, a kezelést követően, 2022. 04.10.-én elvetettem a magokat.



11. ábra: *Ziziphus jujuba* magok vetés előtt (saját felvétel)

A magokat saját kertemben vetettem el. Előtte a talajt aprómorzsás szerkezetűre jól átdolgoztam, hogy megfelelő magágyat hozzak létre. A sorokat 50 cm távolságra helyeztem egymástól. A magokat pedig szemenként 3-5 cm-re raktam. A magok mélysége a magátmérő 3 szorosa lett.



12. ábra: Vetés távolság 3-5 cm (saját felvétel)

Vetés után betakartam őket földdel, és ezután még kapott a tetejére egy Raschell-hálót, hogy a madarakat távol tartsa, és ne egyék meg a magokat.



13. ábra: Raschell hálóval védett magágy a madarak ellen (saját felvétel)

4.3 Kelés utáni mérések

Miután a magok fejlődésnek indultak, megvizsgáltam, hogy mennyire voltak sikeresek a különböző kezelések. Ezen kívül végeztem egy növekedési erély mérést is. Nyolc alkalommal mértem meg a magoncok hosszát, 2022 06.13.-tól 08.01-ig. Minden alkalommal feltisztítottam a törzseket, ezáltal próbáltam oltásra alkalmas törzset kialakítani. A vizsgálat végén minden növény kapott 30-40 mm vizet.



14.ábra: Kínai datolya törzstisztítás előtt (bal) és után (jobb)
(saját felvétel)

4.4 Ápolási munkák

A kísérlet során különböző növényápolási munkákat kellett elvégezni. Ezek közé a feladatok közé tartozott a terület gyommentesen tartása, hogy a kultúrnövénynek ne legyen konkurens, és tudjon megfelelően növekedni.

A törzs nem tudott olyan mértékben vastagodni, ahogy azt a csúcshajtás igényelte volna, ezért szüksége volt bambuszosításra is, különben a szárat elhúzta a növény csúcsa.

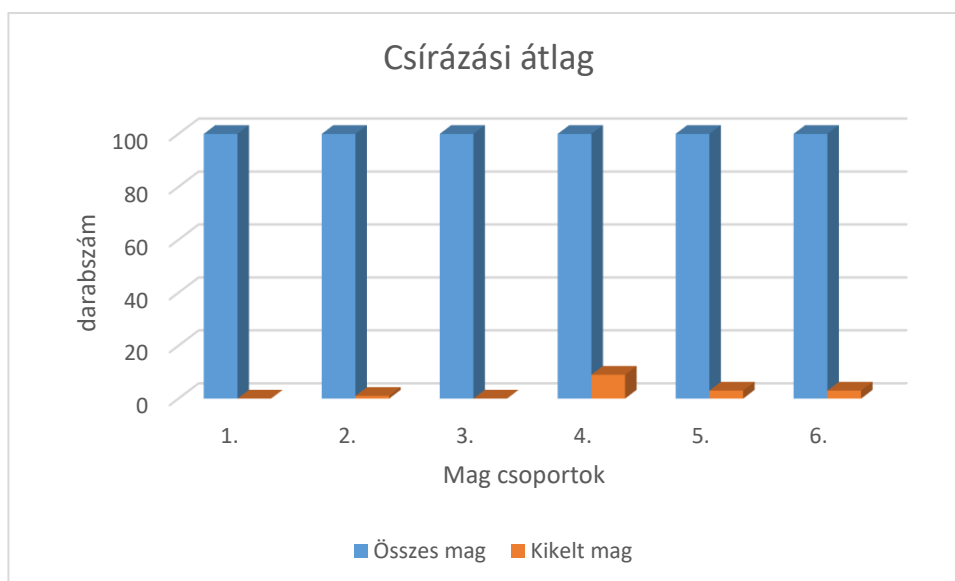
5. Eredmények

5.1 Magkelési eredmények

Vetés után a csírázás elég vontatott volt. Az első csírák egy hónap után jelentek meg, 05.12-én. Ezután folyamatosan jelentek meg a csírázó magok. Az első csoportnál (2 hét szobahő, 3 hó rétegezés + GA₃) a magokból egy darab se kelt ki. A másodiknál (3 hó rétegezés+GA₃) a 100 darab magból 1 darab magonc fejlődött. A harmadik módszernél (koptatás+GA₃) hasonlóan az első módszerhez 0 százalékos lett az eredmény. A negyediknél (2 hét szobahő, 3 hó rétegezés) 9 darab mag kelt ki. Az ötödik csoportnál (3 hó rétegezés) 3 darab és a hatodiknál (koptatás+ 3 hó rétegezés) szintén 3 darab magonc fejlődött.

1. táblázat: Kezelt magok csoportjainak kelési átlaga

Kezelési csoportok	Összes mag	Kikelt magok	kelési arány (%)
1. 2 hét szobahő, 3 hó rétegezés+ GA ₃	100 db	0 db	0 %
2. 3 hónap rétegezés+GA ₃	100 db	1 db	0.166666%
3. koptatás+GA ₃	100 db	0 db	0%
4. 2 hét szobahő, 3 hó rétegezés	100 db	9 db	1.5%
5. 3 hónap rétegezés	100 db	3 db	0.5%
6. koptatás, 3 hó rétegezés	100 db	3 db	0.5%



15. ábra: Kelési eredmény diagram

5.2 Növekedési erély mérések

Mivel az eredés sajnos nem hozta a várt eredményeket, ezért a kis magonc mennyiség miatt lehetőségem volt, hogy egyenként lemérhessek minden egyes növényt. Céлом az volt, hogy választ találjak arra a kérdésre, hogy vajon egy év alatt sikeresen oltható törzset kaphatok-e egy egyéves magoncból. A folyamatos törzstisztítással az értem el, hogy a csúcshajtás képes volt a növekedésre, ezáltal nem egy bokros növényt kaptam, hanem egy viszonylag egyenes szárat. Nyolc alkalommal mértem, és mind a nyolc alkalommal egy szárra tisztítottam. Az első mérést 2022.06.13-án végeztem az utolsót pedig 2022.08.01-jén mértem. Az eredményeket a 2.-5. táblázatokban ismertetem.

2. táblázat: A második csoportban kikelt magok növekedési erélye

3 hónap rétegzés + GA ₃ (2.)								
magonc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	06.13	06.20	06.27	07.04	07.11	07.18	07.28	08.01
1.	4 cm	6,3 cm	9,7 cm	14,5 cm	17,6 cm	22,5 cm	30,5 cm	32,3 cm

A három hónapos rétegzést követő gibberillinsavas kezelést kapott csoportban egy magoncot kaptam, amely nyolc hét alatt 28 cm-t növekedett (2. táblázat). A növekedése egyenletesnek mondható, havonta nagyjából 3-5 cm-rel növelte meg a magasságát.

3 táblázat: A negyedik csoportban kikelt magok növekedési erélye

2 hét szobahőmérsékleten + 3 hónap rétegezés (4.)								
magonc	1. 06.13	2. 06.20	3. 06.27	4. 07.04	5. 07.11	6. 07.18	7. 07.28	8. 08.01
1.	7 cm	10,8 cm	17,6 cm	25,7 cm	29,8 cm	37,7 cm	46,6 cm	51,1 cm
2.	6 cm	9,3 cm	15,2 cm	22,7 cm	26 cm	32,8 cm	42 cm	45 cm
3.	9,5 cm	12,2 cm	15,5 cm	25,8 cm	32,2 cm	36,6 cm	42,1 cm	46 cm
4.	6,5 cm	9,6 cm	14,9 cm	24 cm	28 cm	36 cm	43,6 cm	45,8 cm
5.	7,4 cm	11,7 cm	18,4 cm	26,5 cm	32,8 cm	39,8 cm	40 cm	46 cm
6.	5,6 cm	8,1 cm	14,6 cm	22 cm	27,5 cm	36,7 cm	46,3 cm	52 cm
7.	4,1 cm	5,5 cm	9 cm	14,4 cm	17,3 cm	23,3 cm	29,5 cm	31,1 cm
8.	5,6 cm	8,2 cm	10,8 cm	15,1 cm	18,6 cm	22,8 cm	28,3 cm	30,5 cm
9.	2,5 cm	3,5 cm	6,6 cm	11,4 cm	14,3 cm	18,3 cm	23,9 cm	26,5 cm

A negyedik csoportban 9 magoncot kaptam, amelyeket hozzávetőlegesen a két vizsgált hónap alatt 24-47 cm-t növekedtek. Itt is egyenletes volt a növekedés, azonban megfigyelhető (3. táblázat), hogy a kezdetben kisebb növények növekedési erélye kisebb volt.

4. táblázat: Az ötödik csoportban kikelt magok növekedési erélye

3 hónap rétegezés (5.)								
magonc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	06.13	06.20	06.27	07.04	07.11	07.18	07.28	08.01
1.	3,8 cm	7,7cm	11,9 cm	17,7 cm	23 cm	31 cm	40 cm	42 cm
2.	3,8 cm	7,5 cm	8,2 cm	15,4 cm	18 cm	23,2 cm	33 cm	36,2 cm
3.	5 cm	5,2 cm	6,3 cm	11,3 cm	14,4 cm	20,2 cm	27,5 cm	30,3 cm

Az ötödik csoportban három magonc fejlődött ki. Ezek három hónapos rétegzést kaptak kezelésül. Itt a két hónapos növekmény 25-38 cm között alakult (4. táblázat). A növekedés mértéke szintén egyenletesen alakult.

5. táblázat: A hatodik csoportban kikelt magok növekedési erélye

Koptatás + 3 hónap rétegezés (6.)								
magonc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
	06.13	06.20	06.27	07.04	07.11	07.18	07.28	08.01
1.	5,3 cm	8,5 cm	13,6 cm	14,3 cm	17,6 cm	25,3 cm	34,5 cm	38,2 cm
2.	3,2 cm	5 cm	8,2 cm	14,8 cm	17,5 cm	23 cm	31,3 cm	33,2 cm
3.	5,5 cm	8,7 cm	13,6 cm	21,5 cm	27,6 cm	36 cm	45,6 cm	49,8 cm

A hatodik csoport magjai koptatást követően kaptak három hónapnyi rétegzést, itt három magoncot kaptam. A növekmény 30-44 cm között volt, ahol a növekedés szintén kiegyensúlyozott volt (5. táblázat).

6. Következtetés

Az eredmények fejezetben ismertetett adatok alapján kiderül, hogy egyik módszer sem megfelelő a nagyüzemi, sem a kisüzemi *Ziziphus jujuba* magcsemete előállításához.

6.1 Gibberellinsavval kezelt magok

Három csoport volt, ahol pluszba kezeltük a magokat 0,3 százalékos gibberellinsavas oldattal. Ezekben a csoportokban nagyon gyenge volt az eredési százalék. Az elmondható, hogy a GA₃ nem befolyásolta pozitívan a magok kelését, ellenben arra lehet következtetni, hogy negatív hatással lehetett a magokra, ugyanis ezeknél a csoportoknál volt a leggyengébb a kelő magok aránya. A gibberellinsavas kezelés nem megfelelő időpontban történő alkalmazása, kedvezőtlenül befolyásolhatja a kelést. Ezek oka lehet a fiziológiai állapot, a magvak, embriók érettsége (Szabó et al. 2012).

6.2 Gibberellinsavval nem kezelt magok

A másik három csoport esetében sem találtunk tökéletes megoldást arra, hogy nagy mennyiségű kínai datolya magot állítsunk elő. Itt nem sokkal volt jobb az eredés, azonban volt egy módszer, ami az összes közül a legtöbb magoncot eredményezte. Azzal az eljárással, amikor 2 hét szobahőmérsékleten hagytuk aztán 3 hónapon keresztül rétegeztük, 9 darab magoncot kaptunk a százból. Ez közel se megfelelő eredmény ahhoz, amit szeretnénk elérni, de a többi között ez volt a legeredményesebb.

Ezen kívül lehetségesek még egyéb befolyásoló tényezők, amelyek negatív irányba vitték el a csírázás sikerességét. Tárolás során, esetleg már a földbe vetett magokat is érthette olyan körülmény, ami visszavetette a csírázást.

Másik esetben például már a növényen lévő megporzás sem tökéletes. A *Z. jujuba* fajtáknál megfigyeltem, hogy a kötődéshez szükséges két különböző fajta. Nagy valószínűséggel az alapfajnál is ez okozhatja a problémát. Saját pollenről nem kötődik megfelelően. Ehhez kapcsolódóan hátráltató tényezője lehet a megfelelő megtermékenyítésnek, hogy az anyanövény túl fiatal volt, és így nem fejlődött ki elegendő embrió a magokban.

A virágképződést, megporzást, terméskötést számos tényező befolyásolja (Hrotkó 1999, Jeszenszky 1983). Ezek összetett tényezők, amelyek együttesen határozzák meg az anyanövények maghozamát, a magvak csírázóképesességét.

6.3 Törzsnevelés

Ahogy az az eredményeken is látszik a törzstisztítás, arra sarkalta a növényeket, hogy egy hét alatt akár 5-10 centimétert is növekedjen. Persze ehhez megfelelő vízellátás szükséges. Ahogy növekedett a csúcshajtás úgy hozta folyamatosan az oldalhajtásokat is. Ezeket levágva alakítottam a törzset a növény magasságának alsó kétharmadában. Azonban ez a növekedés hiába volt kielégítő egy év alatt így se lehet koronába oltani. Az első évben a szár sem vastagodik úgy, hogy akár gyökérnyakba tudnánk oltani vagy nyár végi alvószemzéssel

beszemezni. A második évben viszont nagy esély van rá, hogy megfelelően erős törzseket kapunk, amit így már sikeresen beolthatunk akár koronába akár gyökérnyakba.

Így viszont, hogy maga a törzs nevelése legalább két év, pluszba a korona kialakítása is körülbelül olyan 1-2 év. Így elmondható, hogy ez nem egy gyors kultúra, mint például egy kézben oltott gyümölcs oltvány, aminek megvesszük az alanyát és konténerbe egy év alatt készáruvá nevelünk. Plusz nehézséget okoz, hogy nem nevel szép egyenes törzset, így plusz feladatként a bambuszosítás elengedhetetlen, ha szép árut akarunk nevelni.

A dolgozatomban ismertetett kezelések kevés eredményt adtak, viszont az eredmények értékeléséhez hozzátartozik, hogy ez egy év adatsora volt. A szakdolgozatom és képzésem ideje meghatározott volt, így nem fért bele két egymást követő évi kísérlet. Úgy vélem, hogy ez a faj egy ígéretes gyümölcstermő növény, így tervezem, hogy az elkövetkező években további kísérleteket végzek, hogy tapasztalatot szerezzek azzal kapcsolatban, hogy az évjáráthatások, a magtermő anyanövény életkora mennyire befolyásolják a jujuba magjainak csírázását, valamint további kezeléseket szeretnék kipróbálni.



16. ábra Magcsemete kitermelés után (bal) és telepítésre megvágva (jobb).

(Saját felvétel)

7. Összefoglalás

Kísérletem fő tárgya a Kínában hongzao (piros datolya) néven ismert növény a *Ziziphus jujuba* magvetéssel történő szaporítása volt. A bengefélék (*Rhamnaceae*) családjába tartozó sokoldalú faj. Felhasználható dísznövényként és a fajtái felhasználhatóak étkezési célra is. A gyümölcs beltartalmi értéke és egészség megőrző szerepe fontos tulajdonsága, nem véletlen használják hazájában már évezredek óta gyógyászati célokra. Ezért fontos lenne bevonni a faiskolai termesztésbe, hogy el tudjon jutni a magyar kertekbe is.

A fajtáit az alapfajra lehetséges oltani. Magvetés útján nagymennyiségű alany csemetét tudnánk előállítani. Azonban a *Z. jujuba* magját vastag csonthéj veszi körül. Ahhoz, hogy ezt a gátló tényezőt feloldjuk, és csírázásra készítsük a magot, meg kell találni a megfelelő módszert.

A kísérlet során hat módszert alkalmaztam. Mindegyik módszernél 100 darab mag állt a rendelkezésemre. A magokat a baracskai Lantos faiskolában szedtem. Ezután elkezdtem a magok kezelését. A terméseket meg kellett tisztítani a terméshústól. Ezután kezdődött a magok kezelése. Az első módszernél 2 hétig szobahőmérsékleten tartottam a magokat majd bekerültek 3 hónapra rétegezés gyanánt a hűtőbe nedves közegben. Másodiknál azonnal bekerültek a hűtőbe 3 hónapra. A harmadik csoportnál koptattam a magokat majd ezután kerültek a hűtőbe. Mind a három eljárást vetés előtt gibberellinsavval kezeltem. A negyedik módszernél 2 hét szobahőmérséklet majd 3 hónap rétegezés történt. Az ötödiknél azonnal 3 hónap rétegezés, majd az utolsónál pedig koptatás után 3 hónap rétegezés volt a kezelés. Ennél a három módszernél nem volt GA₃-as kezelés, viszont vetés előtt ezek a magok vízben áztak.

A vetésüket április 10-én végeztem el. Az első csírák május 12.-én jelentek meg, azonban a kísérlet nem hozta meg a várt eredményeket. A hat módszer közül egyik se adott olyan csemete mennyiséget, ami egy faiskolában megállná a helyét. A legjobb eredményt a negyedik csoport adta, amit 2 hétig szobahőmérsékleten hagytam, majd 3 hónapra rétegezve voltak. Itt 9 darab növény kelt ki a százból, de sajnos ez az eredmény sem túl biztató. Így a kitűzött célt nem sikerült elérni a kísérlettel. Amit azonban sikerült kideríteni, hogy ha szeretnénk oltásra alkalmas alanyt, akkor minimum két évet kell nevelni, mire a nemest rá tudjuk oltani. Törzsneveléssel nem kapunk elég vastag és elég magas növényt ahhoz, hogy koronába olthassuk. A gyökérnyakba oltás sem lehetséges egy év alatt, mivel nem vastagszik elég intenzíven, nehezen éri el az oltáshoz szükséges minimum ceruza vastag törzset.

A kísérlet negatív eredménye ellenére hiszem, hogy van egy módszer, amivel kellő mennyiségű és minőségű csemetét tudunk előállítani a nagyüzemi faiskolai oltvány előállításához a magyarországi klímán is. Ezért később szeretném folytatni a kutatást a *Ziziphus jujuba* növényvel, ami annyi értékes tulajdonsággal bír.

8. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Dr. Szabó Veronikának, aki idejét nem sajnálva, szakértelmével és tudásával hozzá segített szakdolgozatom elkészüléséhez.

Továbbá köszönöm feleségemnek Reginának, aki végig támogatott tanulmányaim során. Segítséget nyújtott, tanácsaival és meglátásaival céljaim elérésében.

Bárári Máté

9. Irodalomjegyzék

1. Abdoul-Azize S. 2016. Potential Benefits of Jujube (*Zizyphus Lotus* L.) Bioactive Compounds for Nutrition and Health. *Journal of Nutrition and Metabolism*. Article ID 2867470, 13 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/2867470>
2. Andrésiné Dr. Ambrus Ildikó-Andrési Pál: Az erdész-mester könyve; 2007 Budapest; Szaktudás Kiadó Ház; 53. oldal
3. Bai, L., Zhang, H., Zhao, Y., Cui, X. Guo, S., Zhang, L., Ho, C-T. and Bai, N. 2016. Chemical characterization of the main bioactive constituents from fruits of *Ziziphus jujuba*. *Journal of Food Funct.* 7:2870-2877.
4. Barthodeiszky András, Czimmer Gyula, Elekes Pál, Gáspár Sándor, Paál Huba, Papp Erzsébet, Pozsár Béla, Szabó László Gyula (Szerk.): A magbiológia alapjai; 1980 Budapest; Akadémia kiadó; 159. oldal
5. Birkás Márta, Kismányoky Tamás, Lánszki Imre, Nagy János, Nyiri László: Földműveléstan; Mezőgazda Kiadó; 1993 Budapest; 96. oldal
6. Elekné Ludányi Zsuzsanna: A dísznövénykertész mester könyve. Budapest., 2010 Szaktudás Kiadó Ház 34. oldal
7. F. Jacob-E. I. Jager-E. Ohmann: Botanikai kompendium; VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1983; 500. oldal
8. Ghobadi A, Amini-Behbahani F, Yousefi A, Shirazi M.T., Behnoud N., 2019 Crescent Journal of Medical and Biological Sciences; Medicinal and Nutritional Properties of *Ziziphus jujuba*
9. Gulyás Sándor - Zsoldos Ferenc (szerk.) 1991. A magyar biológiai társaság botanikai szakosztályának közleményei; Gulyás Sándor - Zsoldos Ferenc (szerk.); Botanikai Közlemények. ; 1991 Budapest Akadémiai kiadó; 78.kötet :1-4 füzet; :105-106. oldal
10. Hartmann H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. és Geneve, R.L. (1997). Plant propagation. Principles and practices. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 07632. p.770.
11. Hrotkó K. 1999. Gyümölcsfaiskola, Budapest Mezőgazda Kiadó,.
12. Jeszenszky Árpád; Oltás, szemzés, dugványozás; Budapest 1983 Mezőgazdasági kiadó 10-12. oldal
13. Köves Erzsébet - Nagy Mária; Növényélettan: A növények növekedése és fejlődése; 1997 Szeged JATEPress; 90-111. oldal
14. Li J-W., Fan L-P., Ding S-D. and Ding X-L. 2006. Nutritional composition of five cultivars of chinese jujube. *Journal of Food Chemistry*. 103:454-460.
15. Liu, P., M. J. Liu, Z. H. Zhao, X. Y. Liu, J. R. Wang, and C. Yan. 2009. Investigation on the characteristics of fruiting and seed development in chinese jujube (*Ziziphus jujube* Mill.)
16. Mauthner Ö. A kert; 1916. A kert. Apró szakközlemények. Budapest; Mauthner Ödön 22. évfolyam :3:91.. szám Apró szakközlemények 91. oldal

17. Mengjun, L. 2003. Genetic Diversity of Chinese Jujube (*Ziziphus jujuba* MILL.). XXVI. International Horticultural Congress: Plant Genetic Resources, The Fabric of Horticulture's Future. ISHS Acta Horticulturae 623:351-355. DOI: 10.17660/ActaHortic.2003.623.40 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.623.40>
18. Mill. in Traditional Persian Medicine and Modern Phytotherapy. Vol. 6, No. 2, April 2019, 146–150 Table 1.
19. Ombódi Attila: Különleges gyümölcs és zöldségnövények; Szent István Egyetem; Gödöllő 2008; 18-19. oldal
20. Probocskai Endre: Faiskola; 1969 Budapest Mezőgazdasági Kiadó; 30-33. oldal
21. Rashwan A.K., Karim N., Shishir M.R.I., Bao T., Lu Y. and Chen W. 2020. Jujube fruit: A potential nutritious fruit for the development of functional food products. Journal of Functional Foods. 75:104205. p.16.
22. Schmidt Gábor, Tóth Imre (szerk.) 1996. Díszfaiskola Budapest; Mezőgazda Kiadó
23. Soliman, H.I. and Hegazi G.A.E-M. 2013. In vitro Propagation and Molecular Characterization of Jujube (*Ziziphus Jujuba* MILL.). Life Science Journal. 10(2):573-582.
24. Stanica, F. 2019. Twenty years of jujube research in Romania.; 2019 Bucharest, Romania. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest;; Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No. 2.
25. Suszka B., Muller C. and Bonnet-Mesimbert M. 2008. Az erdei lombos fák magvai – a begyűjtéstől a vetésig. Mezőgazda Kiadó, Budapest, p.290.
26. Szabó V., Magyar L., Mándy A., Hrotkó K. 2012. Germination of *Prunus mahaleb* L. Seeds by Gibberellic Acid (GA) Treatments in Different Age. European Journal of Horticultural Science. 77(5):199-203.
27. Szabó Zoltán: A növények életmódja; 1925 Budapest; Szent István Társulat kiadása; 18-21. oldal
28. Szalai J. 2009. A növényi élet feltételei a kertekben. Budapest. História Alapítvány.; 191-192. oldal
29. Szalai J. 2009. A növényi élet feltételei a kertekben. Budapest. História Alapítvány.; 135-136. oldal
30. Szerk.: Sinkovits Péter Magyar Szó, 1987. november 26 /44. évfolyam, 326. szám 272. oldal

9.1 Internetes források:

2. ábra:

https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/styles/page_featured_image/public/Y11_0064%20Chinese%20jujube%20orchard_0.jpg?itok=oU_oQWjZ&c=3d11ac439a6d269d6292255ca83b4d36

4. ábra: https://demetriakert.hu/wp-content/uploads/2020/10/Ziziphus_2020as-768x935.jpg

5. ábra: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c2/Gibberellin_A3.svg/360px-Gibberellin_A3.svg.png

6. ábra: <https://www.pflanzen-lexikon.com/index.php?a=ziziphus-jujuba&l=de>

NYILATKOZAT**a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről**

A hallgató neve: Bajári Máté
A Hallgató Neptun kódja: KTV50H
A dolgozat címe: A Ziziphus jujuba magról történő szaporítása
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Dísnövénytermesztési és Dendrológiai Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

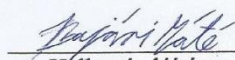
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Pusztaszabolcs 2023. 04. 08.


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Bajári Máté (hallgató Neptun azonosítója: **KTV50H**) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: Budapest, 2023. április 3.

Dr. Szabó Veronika

Belső konzulens