

VÁLASZ PROF. DR. PEPÓ PÉTER, AZ MTA DOKTORA OPPONENSI VÉLEMÉNYÉRE

Tisztelettel köszönöm, hogy Opponensem a „Hüvelyes növények nemesítése, génmegőrzési stratégiák és új megközelítések a fajtaelismerésben” című doktori értekezésem bírálatát elvállalta, és időt fordított annak aprólékos bírálatára. Köszönöm, hogy Professzor Úr véleményében az értekezés értékeinek megemlítése mellett megfogalmazta részletes kritikai értékelését és kérdéseit is. Az értekezéssel kapcsolatos pozitív megállapításokat hálásan köszönöm, az észrevételeire és a kérdésekre pedig az alábbiakban részletesen válaszolok.

A Debreceni Egyetem AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet már az 1950-es évek óta foglalkozik hüvelyes növények nemesítésével. Kezdetben főleg lucerna és csillagfürt nemesítésével foglalkoztak, azonban 1975-ben a hüvelyes növények nemesítése kiemelt kutatási feladattá vált. Ez azóta sem változott, jelenleg is, Magyarországon kevésbé népszerű, de annál értékesebb, „alternatív fehérjenövények” csoportba sorolt növényfajokkal foglalkozik. Egyetértek Professzor Úr véleményével, miszerint jelentősen csökkent a hazai nemesítésű fajták aránya a köztermesztésben, és ezt évről-évre sajnos mi is tapasztaltuk. Mindig elsődleges célunk volt a magyar fajtaválaszték növelése, az olyan fajták térhódításának elősegítése, amelyek felveszik a versenyt a külföldi fajtákkal, és jobban alkalmazkodnak a Kárpát- medence ökológiai feltételeihez. A Nyírség egyedi adottságai miatt szeretnénk további megoldást kínálni a gazdáknak, a kedvezőtlen ökológiai feltételekkel rendelkező mezőgazdasági vállalkozások növénytermesztési problémáira. Szerencsésnek mondhatom magam, hogy részese lettem ezen célok megvalósításának, és pályafutásom során hüvelyes növényekkel foglalkozhattam, hiszen ezek a növények különösen közel állnak a szívemhez. Külön hálás vagyok, hogy munkámat olyan kiváló nemesítők munkájára alapozhattam (Bukai József, Deák Veronika), akik igen értékes alapanyagokat hagytak örököül számomra, amelyből – most már látható – sikeres nemesítési munkát kezdhettem.

Az értekezésem formai észrevételeit köszönöm Opponensemnek, a vétett nyelvtani hibákat (ismétlés, gépelési hiba, stb.) sajnálom, igyekeztem nagyon körültekintő lenni, de annak örülök, hogy ez az értekezés olvasmányosságát és a szakmai követhetőségét nem zavarja.

Tisztelettel köszönöm Opponensem véleményét a stílusra vonatkozóan, ami ugyan „*szakmailag korrekt, de bizonyos esetekben túlságosan szűkszavú. Különösen vonatkozik ez a megállapítás az Új tudományos eredmények fejezetre*”, melyet teljes mértékben elfogadok. Én is éreztem, hogy – rám nem jellemző módon – szűkszavúan, felsorolás-szerűen írtam le az általam gondolt új eredményeket. Köszönöm, hogy erre felhívta a figyelmemet, és köszönöm az új tudományos eredményekről tett megállapításait. Előadásomban ezeket, már átdolgozva fogom bemutatni.

Opponensem szerint a témakörök bemutatására felhasznált irodalmak számát növelhettem volna, a hazai szakirodalom ismertetésére nagyobb hangsúlyt kellett volna fektetni. Mentségemre szolgáljon, hogy a *Sorbus redliana in vitro* génbanki megőrzéséről, illetve a fajtavizsgálatok SWOT elemzésével kapcsolatos szakirodalmak száma – mind külföldi, mind hazai – sajnos nagyon kevés volt, de igyekeztem minden fontos, fellelhető tudományos munkát felhasználni e két témakör tárgyalásakor. A hüvelyes növények nemesítésével kapcsolatos hazai szakirodalom gazdag és értékes, amelynek feldolgozására sor került a PhD dolgozatomban, melyben a borsó nemesítésének részeredményeit mutattam be. Jelen értekezésben a szakirodalmakat célirányosan válogattam, az ismétlések elkerülése érdekében. Ennek következtében a hazai források száma lecsökkent, de értékes hazai kutatások eredményeit ide is beépítettem a témához szorosan kapcsolódó részekbe (pl. Csizmadia László, Nagy József, Csontos Györgyi és Villax Ödön közleményei).

Professzor Úr érdemi részeire vonatkozó bírálatára témakörönként (fejezetenként) szeretnék válaszolni.

1. témakör: Borsó és lencse nemesítés

Teljes mértékben elfogadom Professzor Úr észrevételét, miszerint „*sajnos nagyon kevés leírás található azokról a folyamatokról, azok számszerű bemutatásáról, hogy hogyan jutottak el a kész fajtákhoz, ill. fajtajelöltekhez.*”. Az eredmények közlésénél valóban én már a végleges, államilag is elfogadott fajták bemutatására fókuszáltam.

A 2002-ben megkezdett zöldborsó nemesítési program F₁-F₅ generációjának részletes, számszerű elemzését PhD értekezésem keretében végeztem el. Az MTA doktori dolgozatomban ezért csupán egy tömör, összegző jellegű bemutatást adtam az addig elért eredményekről. Az F₅ generációt követően minden tenyésztéskor szigorú szelekciót hajtottunk végre, és a nemesítési vonalakat, valamint az addig kiemelésre kerülő egyedeket UPOV szempontrendszer előírásai szerint folyamatosan értékeltük. Koraiságban kiemelkedőnek bizonyult a Léda x Margó szülőpárok keresztezéséből származó két vonal, valamint a Léda x Presto kombináció egy vonala, melyek hőösszeg igénye (a vetéstől a zöldérésig) megegyezett a Margó szuperkorai fajta hőösszeg igényével (583,5 °C). A növényenkénti hüvelyszám tulajdonság alapján négy kiemelkedő vonalat azonosítottunk, amelyek meghaladták a szülői átlagot: két Léda × Margó keresztezéséből származó vonal (6–8 db), egy Léda × Early Sweet utód (7–8 db), valamint egy Léda × Presto vonal, amely különösen magas értéket mutatott (10–12 db), bár csak az egyik szülő átlagát múlta felül. A hüvelyenkénti magszám esetében két vonal (Léda × Early Sweet és Léda × Presto) emelkedett ki, 6–8 maggal, amelyek meghaladták a szuperkorai és korai fajtákra jellemző értékeket.

Kiemelt figyelmet fordítottunk a perspektivikusnak ítélt vonalak felszaporítására. A rendkívül széles genetikai bázisból kiválasztott ígéretes genotípusok felszaporítását követően megkezdtuk azok teljesítményének kísérleti értékelését a Nyíregyházi Kutatóintézethez tartozó nagykállói és a kisvárdai Teichmann Kísérleti Telepen is. Fő célunk a vonalaink alkalmazkodóképességének tesztelése volt. Három homogén, perspektivikus vonal (0801 és 0802 – Léda x Margó; 0807 – Léda x Presto) közül választottuk ki a DP Pozsi (0802) fajtajelöltet, mert nála értük el érésben azt a szuperkoraiságot, amely az egyik fő nemesítési célunk volt.

Opponensem a dolgozatomból hiányolta az A, B, C törzskísérletek konkrét eredményeit. A Nyíregyházi Kutatóintézet kiemelt feladata az általunk nemesített fajták fajtafenntartó nemesítése. A fajtafenntartó nemesítés célja a fajtára jellemző tulajdonságok megőrzése, és a kiváló minőségű – magas szaporulati fokú – alapanyag szakszerű, tudományos alapokra helyezett előállítás. A fajtafenntartás folyamatos munkát jelent. Addig tart, míg egy adott fajta esetén az állami minősítést vissza nem vonják. A fajtafenntartási lépcső kiépítésének első eleme az anyatövek kiválasztása. Minden évben minimum 100 fajtaazonos anyatő kerül kiemelésre, melyeket feldolgozás és értékelés után elkezdünk felszaporítani, A, B, C, D törzset (minimum 80 db/törzs) állítva elő belőlük évről-évre. A magas szaporulati fokú vetőmag – szuperelit (SE) – előállítása a törzselit (TE) magok felszaporítása után kezdődik. A törzseket (A, B, C, D, TE, SE), minden évben szigorúan szelektálunk szántóföldön, a tenyésztéskorban, és a vetést megelőzően az 'asztalon', kézi válogatással. Minden évben megfigyeljük a fontosabb mennyiségi tulajdonságokat (növényenkénti hüvelyszámot, hüvelyenkénti magszámot, növényenkénti magszámot, rossz/jó magok arányát, maghozamot) minden egyes törzs, illetve az anyatövek esetében is. További szaporításra kizárólag a szigorúan átválogatott, szelektált törzseket vesszük.

Köszönöm Opponensem észrevételét, miszerint „*Az 1.9. fejezetben a diallél keresztezés bemutatása szerepel, az azonban nem derül ki, hogy alkalmazták-e a nemesítési folyamatban.*” Igen, a 2002-ben indított zöldborsó nemesítési programunkban alkalmaztuk a diallél

keresztetést. Az általunk létrehozott fél diallél keresztetési rendszert a Griffing (1956) II. típusú módszere alapján működő Diallel Analysis and Simulation program (Burrow és Coors, 1994) továbbfejlesztett változatának alkalmazásával elemeztük az F₁ nemzedékben. A program segítségével határoztuk meg az általános (GCA) és specifikus (SCA) kombinálódó képesség értékeket a vizsgált mennyiségi tulajdonságokra.

Professzor Úr összefoglalta a nemesítési munkám eredményét, amiről a dolgozat beadása óta annyi plusz információ van, hogy állami elismerésre elfogadták a 'Brigitte' zöldborsó fajtát is.

28.1	Baranta	498205	2023.01.12	151508	151508	2033
28.1	Brigitte	524212	2025.01.24	151751	151751	2035
28.1	Bullseye	447481	2019.03.14	134723	134723	2029

Nemzeti Fajtajegyzék, 2025.

3. témakör: A fajtaelismerés folyamata, valamint a DUS és VCU fajtavizsgálat lehetőségeinek és kockázatainak felmérése SWOT elemzési módszerrel

Ahogy Professzor Úr említette is a bírálóban, ez a vizsgálat egy nemzetközi együttműködés részeként lett elvégezve. Feladataink közé tartozott az európai fajtaelismerési folyamat feltérképezése és a szakemberek által kiválasztott növényfajok konkrét monitorozása. Ez magába foglalta az Európában használt protokollok összegyűjtését, ami DUS vizsgálatok esetén egyszerű, mert ez egész Európában egységes. A teljesítményvizsgálatoknál (VCU) azonban eltérőek az alkalmazott módszertanok. Ez az információ gyűjtés már magában hiánypótlónak bizonyult a hatóságok szerint. Felmerült az igény a VCU vizsgálatokat egységessé tételére is, azonban ennek megoldását a különböző termőhelyi, klimatikus viszonyok természetesen megnehezítik. Az együttműködés során 14 országban, 5 agro-klimatikus zónában végeztünk szántóföldi VCU kísérleteket őszi búza és durum búza fajtákkal. Az eredmények összehasonlíthatósága érdekében egy egységes „InnoVar-VCU protokollt” hoztunk létre és alkalmaztunk sikeresen a 3 éves kísérletsorozatban. Ehhez kapcsolódott a dolgozatomban is bemutatott részfeladat, miszerint fel kell térképezni a fajtaelismerési folyamatokban jelenleg is alkalmazott protokollok innovációs lehetőségeit és azok szükségességét. A munkafolyamat során egy SWOT analízisre alapozott kérdőívet állítottunk össze a fajtaelismeréssel foglalkozó hatósági szakemberek segítségével és küldtük ki a releváns hatóságoknak, nemesítőknek. A kapott írásos válaszokat először próbáltuk számszerűsíteni, de azok változatossága miatt, nem lehetett egzakt adatokat generálni, mert a válaszokat minden esetben a válaszadók meg is magyarázták, illetve tényekkel támasztották alá. Egy „egyszerű” számszerűsített eredményközlés mindenképpen torzította volna az eredményeket. Ezért választottuk inkább a leíró jellegű közlését.

Sajnos, a részletes válaszok egyenkénti közlését a dolgozatban technikailag nem tudtam megoldani. A kapott válaszokat elemzés céljából egy igen kiterjedt Excel táblázatban összegeztük országonként és növényfajonként. A dolgozatomban leírt eredmények ezeket az összegzéseket tartalmazzák.

Több okból is fontosnak tartottam ennek a fejezetnek a kidolgozását is az értekezésemben. Az éghajlatváltozás, az időjárási szélsőségek gyakoribbá válása, valamint új kórokozók és kártevők megjelenése indokoltá teszik a fajták adaptációs és ellenálló képességének korszerűbb vizsgálatát. A fajtavizsgálati eljárások bővítése korszerű módszerekkel további előnyöket eredményezne. A molekuláris vizsgálatok bevezetése a VCU kísérletekbe lényegesen több és pontosabb információt ad a fajtáról, mint amit kizárólag hagyományos fenotípusos (megjelenésen, teljesítményen alapuló) vizsgálatokból kapnánk. A fejlődő, precíziós technikák

alkalmazásával, a modern adatgyűjtési és értékelési technológiák (pl. digitális fenotipizálás, fejlett statisztikai modellek) beépítésével azonban javítható a fajtaelismerési folyamat gyorsasága, objektivitása és megbízhatósága.

Opponensem bírálatában három kérdést tett fel az értekezésemmel kapcsolatban:

1. A dolgozat 39. oldalán azt írja, hogy a lencse vetésterületének dinamikus növekedése várható. Mire alapozza ezt a megállapítást?

Az 1980-as évek második felében elinduló fehérjeprogram – mint minden hüvelyes növényfajnak – a lencse vetésterületének is nagymértékű növekedését eredményezte, azonban a finanszírozott program befejeződésével együtt a vetésterület is drasztikusan csökkent. Jelenleg sajnos még hazánkban alig termesztünk lencsét – központi adatbázisokban (FAO, KSH, AKI) sem lelhető fel a növény magyarországi vetésterülete – ami a lencse értékeit figyelembe véve is méltatlan. A lencse vetésterületének csökkenését jelezte továbbá, hogy a Nemzeti Fajtalistán lévő két lencse fajta (*Éva* és *Renka*) 2011-ben és 2014-ben törlésre került, majd 2018-ig egy elismert fajta sem volt a fajtalistán. A 2019-ben államilag elismert lencse fajtáink magas szaporulati fokú vetőmagja 2022-ben jelent meg először a piacon. Több tényező miatt gondolom, és hiszem, hogy a lencse vetésterülete dinamikusan növekedni fog, sőt kitorési pont, mind Magyarországnak, mind a Kutatóintézetünknek.

1) A lencse és a vetőmagja iránti érdeklődés és a termesztési tapasztalatok (a mieink is) az utóbbi években egyre növekedtek. A pozitív tapasztalatok és visszajelzések alapján „szájról-szájra” is kezdett terjedni a híre.

2) Nagyon fontos, hogy az őszi típusú lencse – amilyen a Pinklevi és a Rézi is – a pillangósvirágúak között is kiemelkedő jelentőséggel bír termésbiztonság szempontjából, mert az egyik legstabilabb termésátlaggal rendelkező növényfaj. Alkalmazkodóképessége és alacsony inputigénye révén különösen értékes növény a regeneratív és környezetközpontú gazdálkodási rendszerekben. Nitrogénmegkötő képességének, talajszerkezet-javító hatásának köszönhetően a lencse is a fenntartható vetésforgók egyik alapnövénye lehet. Az őszi lencse gazdasági és ökológiai szempontból egyaránt fontos szereplője az éghajlati és piaci kihívásokra választ adó agronómiai stratégiának.

3) Nem elhanyagolható szempont a jövedelmezőség, melyet több tényező határoz meg; a termőterület helyes megválasztás, fajtaválasztás és a kardinális agrotechnikai elemek korrekt végrehajtása, illetve a jól bevált piaci kapcsolatok. A termesztés célja is meghatározó; humán táplálkozás céljából vetünk vagy vetőmagot állítunk elő. A lencse termesztése, eddigi megfigyeléseink szerint alacsony inputigényű (összel egy, a kezdeti fejlődéshez szükséges műtrágyázás, és általában egy tavaszi rovarirtás és egy betegségekkel szembeni védekezés), vetőmagnormája (a Kutatóintézet két őszi fajtájának) 50 kg/ha, megfelelő agrotechnikával elérhető a 1,5 – 2,0 t/ha termésátlag, így az őszi lencse eredményesen termeszthető.

4) Amennyiben stabil kereskedelmi pozíció kialakításra kerül, az kiszámítható piaci viszonyokat von maga után, ami az ágazat fellendülését is eredményezheti. Az őszi pillangósnövények termesztésével a termésbiztonság és a termőképesség egyaránt növelhető.

Jelenleg nincs kihasználva még Magyarországon a lencsében rejlő potenciál (mint funkcionális élelmiszer, gluténmentes alapanyag, „medical food”). Többek között ezek az előnyös tulajdonságok is indokoltá teszik a hazai integráció és a feldolgozóipari háttér kiépítését is.

5) A lencse bekerült a Közös Agrárpolitika Stratégiai Terv keretében működő támogatási rendszerbe, mind az ökológiai, mind a konvencionális gazdálkodási formák esetében, mint támogatásra jogosult növénykultúra.

Tisztában vagyok vele, hogy ez egy igen összetett és nem egyik napról a másikra végbemenő folyamat, de a Kutatóintézetben nagy hangsúlyt fektetünk arra, hogy a lencsét – mint egy kiváló hüvelyes növényt – beépítsék a gazdálkodók a vetésforgóba. Keményen dolgozunk azon, hogy tudatosítsuk előnyeit és elősegítsük termesztésének szélesebb körű elterjedését.

2. Hogyan lehetne sikeresen alkalmazni a diallél-keresztezést a hüvelyes növények nemesítésében?

Általánosságban a diallél-keresztezés hüvelyes növények nemesítésében akkor sikeres, ha a módszert a növényfaj biológiai sajátosságaihoz és a nemesítési célokhoz igazítjuk. Mint minden nemesítési módszernél, ennél is fontos a széles genetikai bázisú szülőpárok kiválasztása. Amennyiben lehetőség van molekuláris vizsgálatokra, az segítheti ezt a folyamatot. A legfontosabb hüvelyes növényeink (borsó, lencse, bab, stb.) öntermékenyülők, sikeresen alkalmazható a féldiallél keresztezési módszer. Mivel a keresztezés idő és kézi munka igényes, ezáltal a keresztezésre fordított – amúgy is rövid – idő csökkenthető. Ezeknél a fajoknál a reciprok hatás ritkán jelentős. Amennyiben az anyai hatások (pl. csírázási erély, magméret) vagy citoplazmás öröklés (pl. a fotoszintézissel kapcsolatos tulajdonságok) fontos tényező, akkor teljes diallélt kell alkalmazni. A nemesítési célok meghatározása, a szülőpárok és a nemesítési módszerek gondos kiválasztása után történik meg a keresztezés, F_1 generáció létrehozása, vizsgálata, elemzése és az általános és specifikus kombinálódóképesség értékek kiszámítása és értékelése.

3. Véleménye szerint a közönséges (fekete) berkenye esetében mennyire alkalmazható az Ön által kidolgozott módszer? Mennyire perspektivikus a fekete berkenye termesztése hazánkban?

Az *Aronia melanocarpa*, közismert nevén a fekete berkenye, a *Rosaceae* családba tartozó, jelentős gazdasági és farmakológiai jelentőséggel bíró cserjefaj. A fekete berkenye hagyományos szaporítási módszerei – ideértve a magról szaporítást és a dugványozást – számos korláttal és kihívással szembesülnek (Rusea et al., 2022). A magról való szaporítás ugyan biztosítja a genetikai változatosságot, azonban gyakran késlelteti a virágzást és a termésképződést, míg a vegetatív szaporítást szezonális tényezők és a viszonylag alacsony szaporodási arány korlátozhatja (Ekinci et al., 2024). Ezen nehézségek indokolták a hatékonyabb szaporítási eljárások fejlesztését, különösen az *in vitro* mikroszaporításét, amely lehetővé teszi a gyors, folyamatos, egységes alapanyag előállítást. A megfelelő mikroszaporítási eljárások már kifejlesztésre kerültek (Yaman et al., 2025), de nem található a génbanki fenntartásáról szóló közlemény.

Véleményem szerint a *Sorbus redliana* esetében kidolgozott módszer, annak ellenére, hogy egy másik nemzetséghez tartozó növényfajról van szó, alkalmazható a fekete berkenyére is, kisebb-nagyobb módosításokkal. Figyelembe kell venni a fekete berkenye optimális táptalajigényét. Litwińczuk (2013) a berkenye *in vitro* szaporítására módosított Murashige-Skoog (MS) táptalajt használtak 0,5–1,0 mg L⁻¹ BA-val (6-benzil-adenin) és 0,05 mg L⁻¹ IBA-val (indol-3-vaajsav) kiegészítve. Demirel és társai (2023) szerint WPM (woody plant medium) táptalajon mérsékelt BA-val (0,5–1 mg L⁻¹), esetleg kis kinetin-kiegészítéssel jobb hajtásminőség érhető el, és csökkenthető a hiperhidratáció. A megfelelő táptalaj összetétel kiválasztása után az SGS tárolásra előkészített anyagoknál minimálisra csökkenteném a táptalaj cukortartalmát. Nem hagyható figyelmen kívül azonban az a tény, hogy az *in vitro* tenyésztés és tárolás körülményeire adott válaszok igen jelentős genotípusfüggőséget mutatnak, ami minden esetben az adott módszerek genotípusra történő optimalizálását teszik szükségessé.

Az Észak-Amerikai származású fekete berkenye, képes a szélsőséges környezethez (pl. enyhén savanyú talajok) jól alkalmazkodni, jól tűri a fagyokat és a szárazságot. Betegségekkel szemben rendkívül ellenálló, kevés gondozást igényel, így termesztése itthon sikeres lehet. Így alkalmasnak és perspektivikusnak tartom a hazai viszonyokon történő célzott termesztését is, különösen, ha egészséges, feldolgozott termékeit (lekvár, szörp, ivólé, természetes színezék) is figyelembe vesszünk. A gyümölcsök beltartalmi paraméterei kiválóak; gazdagok makro- és mikro-tápanyagokban (Ca, Fe, Mo, Mn, Cu, B, I, Co), vitaminokban (P, C, B2, B6, PP, E, proA), szénhidrátokban, cellulózban, pektinekben, kiemelkedő az antocianin, flavonoid és proantocianidin tartalma. Az arónia gyümölcsök antioxidáns kapacitása kiemelkedően magas a legtöbb más bogyós gyümölchöz képest.

Magyarországon Dr. Porpáczy Aladár nemesített fekete berkenyét ('Rubina') 1979-ben a Fertődi Kutató Állomáson.

Még egyszer tisztelettel köszönöm Opponensen bírálatát, az MTA doktori értekezésem elfogadását, a feltett kérdéseket és sikeres védelem esetén támogatását az MTA doktori cím odaítélésében.

Nyíregyháza, 2025. augusztus 22.



Mendlerné Drienyovszki Nóra

Felhasznált irodalom:

Burrow, M. D.- Coors, J. G. (1994): Software. diallel: A microcomputer Program for the Simulation and Analysis of Diallel Crosses. Agronomy Journal. Vol. 86. January-February. 154-158. p.

Griffing, B. (1956.): Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Australian Journal of biological Sciences. Melbourne. 9.4. 463-492. p.

Rusea, I.; Popescu, A.; Hoza, D.; Isac, V.; Oprea, M.I. In vitro rooting and acclimatization ex vitro of Aronia melanocarpa cv. 'Nero'. J. Hort. For. Biotechnol. 2022, 26, 17–22.

Ekinci, H.; Saskin, N.; Korkmaz, S.; Aydınlik, Y. The effect of sodium nitroprusside on the vegetative development of Aronia melanocarpa [Michx.] Elliot under in vitro conditions. Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca 2024, 52, 13542.

Yaman, M.; Palaz, E.B.; Isak, M.A.; Demirel, S.; İzgü, T.; Adalı, S.; Demirel, F.; Şimşek, Ö.; Popescu, G.C.; Popescu, M. Integrating In Vitro Propagation and Machine Learning Modeling for Efficient Shoot and Root Development in Aronia melanocarpa. Horticulturae 2025, 11, 886. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11080886>

Litwińczuk W. Micropropagation of chokeberry by in vitro axillary shoot proliferation. In: Maurizio Lambardi et al. (eds.), Protocols for Micropropagation of Selected Economically-Important Horticultural Plants, Methods in Molecular Biology, vol. 994, DOI 10.1007/978-1-62703-074-8_13, © Springer Science+Business Media New York 2013. Chapter 13. p. 179-186.

Demirel, F.; Uğur, R.; Popescu, G.C.; Demirel, S.; Popescu, M. Usage of Machine Learning Algorithms for Establishing an Effective Protocol for the In Vitro Micropropagation Ability of Black Chokeberry (Aronia melanocarpa (Michx.) Elliott). Horticulturae 2023, 9, 1112. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9101112>